03.03.01 Прикладные математика и физика

Очная форма обучения,2017 года набор

Аннотации рабочих программ дисциплин

Аналитическая геометрия

Цель дисциплины:

ознакомление слушателей с основами аналитической геометрии и подготовка к изучению других математических курсов – дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, уравнений математической физики, функционального анализа, аналитической механики, теоретической физики, методов оптимального управления и др.

Задачи дисциплины:

 приобретение слушателями теоретических знаний и практических умений и навыков в области векторной алгебры, матричной алгебры;

 подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;

 приобретение навыков в применении методов аналитической в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 определение вектора и операций с векторами (скалярное, векторное и смешанное произведение), их свойства и формулы, связанные с этими операциями;

 уравнения прямых линий, плоскостей, линий и поверхностей второго порядка;

 свойства линий и поверхностей второго порядка;

 свойства аффинных и ортогональных преобразований плоскости.

Уметь:

 применять векторную алгебру к решению геометрических и физических задач;

 решать геометрические задачи методом координат, применять линейные преобразования к решению геометрических задач;

 производить матричные вычисления, находить обратную матрицу, вычислять детерминанты.

Владеть:

 общими понятиями и определениями, связанными с векторами: линейная независимость, базис, ориентация плоскости и пространства;

 ортогональной и аффинной классификацией линий и поверхностей второго порядка.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Векторная алгебра
- Метод координат
- Прямая и плоскость
- Линии и поверхности второго порядка
- Преобразования плоскости

Основная литература:

1. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев .— 12-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2008, 2009 .— 312 с.

2. Введение в алгебру [Текст] : в 3 ч. : учебник для вузов / А. И. Кострикин .— М. : МЦНМО, 2012 .— .— Ч. 1 : Основы алгебры. - 2012. - 272 с.

3. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст] : в 2 ч. : учеб. пособие для вузов. Ч. 1 / А. Е. Умнов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Изд-во МФТИ, 2006 .— 272 с.

4. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст] : в 2 ч. : учеб. пособие для вузов. Ч. 2 / А. Е. Умнов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Изд-во МФТИ, 2006 .— 298 с.

5. Лекции по аналитической геометрии и линейной алгебре [Текст] : учеб. пособ. ; рек. Уч.-метод. сов. МФТИ / В. И. Чехлов ; М-во образования РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М : МФТИ, 2000 .— 260 с.

6. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Текст] : учеб. пособие / Л. А. Беклемишева, А. Ю. Петрович, И. А. Чубаров ; под ред. Д. В. Беклемишева .— 2-е изд., перераб. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2001 .— 496 с.

7. Введение в алгебру [Текст] : в 3 ч. : учебник для вузов / А. И. Кострикин .— 3-е изд. — М. :

Физматлит, 2004 .— Ч. 2 : Линейная алгебра. - 2004. - 368 с.
8. Введение в алгебру [Текст] : в 3 ч. : учебник для вузов / А. И. Кострикин .— 3-е изд. — М. : Физматлит, 2004 .— Ч. 3 : Основные структуры алгебры. - 2004. - 272 с.

Аналитическая механика

Цель дисциплины:
изучение тех общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами, а также овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления. Помимо этого, при изучении аналитической механики вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел.

Задачи дисциплины:
–изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов механики;
–овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
–формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений аналитической механики при научном анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий;
–ознакомление студентов с историей и логикой развития аналитической механики

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:
–основные понятия и концепции аналитической механики, важнейшие теоремы механики и их

следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях;

–основные механических величины, их определения, смысл и значения для аналитической механики;

–основные модели механических явлений, идеологию моделирования механических систем и принципы построения математических моделей механических систем;

–основные методы исследования равновесия и движения механических систем, основных алгоритмов такого исследования.

Уметь:

–интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата;

–пользоваться определениями механических величин и понятий для правильного истолкования их смысла;

–объяснять характер поведения механических систем с применением основных теорем механики и их следствий;

–записывать уравнения, описывающие поведение механических систем, учитывая размерности механических величин и их математическую природу (скаляры, векторы, кватернионы, линейные операторы);

–применять основные методы исследования равновесия и движения механических систем, а также основные алгоритмы такого исследования при решении конкретных задач;

–пользоваться при аналитическом и численном исследования математико-механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий.

Владеть:

- навыками и методами построения и исследования математических моделей при решении задач механики;

- навыками применения основных законов теоретической механики в важнейших практических приложениях;

- основными теоретическими подходами аналитической механики и методами анализа и решения соответствующих уравнений;

- навыками использования возможностей современных компьютеров и информационных технологий при аналитическом и численном исследования математико-механических моделей

технических систем.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Аксиоматика классической механики
- Кинематика точки
- Кинематика твердого тела (кинематика систем отсчета)
- Алгебра кватернионов
- Основные теоремы динамики
- Движение материальной точки в центральном поле
- Динамика твердого тела
- Динамика систем переменного состава
- Лагранжева механика
- Условия равновесия материальной системы
- Устойчивость
- Малые колебания консервативных систем
- Вынужденные колебания. Частотные характеристики
- Уравнения Гамильтона
- Первые интегралы гамильтоновых систем
- Вариационный принцип Гамильтона
- Интегральные инварианты
- Канонические преобразования
- Уравнение Гамильтона–Якоби
- Динамика твердого тела в идеальной несжимаемой жидкости

Основная литература:

1. Классическая механика [Текст] : учеб. пособие для вузов / М. А. Айзерман .— 3-е изд. — М : Физматлит, 2005 .— 380 с.

2. Лекции по аналитической механике [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ф. Р. Гантмахер ; под ред. Е. С. Пятницкого .— Изд. 3-е, стереотип. — М. : Физматлит, 2001, 2002, 2005 .— 264 с.

3. Основы теоретической механики [Текст] : учебник для вузов / В. Ф. Журавлев ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 3-е изд., перераб. — М. : Физматлит, 2008, 2009 .— 304 с.

4. Теоретическая механика [Текст] : учебник для вузов / А. П. Маркеев .— 4-е изд., испр. — М. ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2007 .— 592 с.

5. Краткий курс теоретической механики [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. Н. Яковенко .— М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2006 .— 116 с.

6. Сборник задач по аналитической механике [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Е. С. Пятницкий [и др.] .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 1996 .— 432 с.

Английский язык (уровень B1)

Цель дисциплины:

Формирование и развитие межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на уровне B1 по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также для развития профессиональных и личностных качеств выпускников бакалавриата.

Задачи дисциплины:

– лингвистическая компетенция: способность понимать речь других людей и выражать собственные мысли на основе знаний системы языка;

– социокультурная компетенция: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка;

– социальная компетенция: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями;

– дискурсивная компетенция: знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;

– стратегическая компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач;

– предметная компетенция: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей;

– компенсаторная компетенция: умение преодолевать коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;

– прагматическая компетенция: умение выбирать наиболее эффективный и целесообразный способ выражения мысли в зависимости от условий коммуникативного акта и поставленной задачи.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции англоязычных стран;

 достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни англоязычных стран;

 основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности английского языка и его отличие от родного языка;

 основные различия письменной и устной речи;

 базовые характеристики языка конкретного направления профессиональной подготовки.

Уметь:

 порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты;

 реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;

 адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;

 выявлять сходство и различия в системах родного и английского языка;

 проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

Владеть:

 межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне В1;

 социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;

 различными коммуникативными стратегиями;

 учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;

 стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;

 разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;

 Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;

 презентационными технологиями для сообщения информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Знакомство, представление. Анкетные данные, семья.
- Город. Достопримечательности.

- Работа и учеба.
- Вода. Животный мир океанов и морей. Водные фестивали.
- Свободное время. Кино. Спорт. Заказ туристической поездки.
- Транспорт. Транспортная система города.
- Покупки. Вкусы покупателей.
- История и культура. Музеи.
- Изобретения. Известные изобретатели.
- Еда. Заказ еды на конференцию. Продукты, вызывающие привыкание. Здоровое питание.
- Деньги. Кредит. Банковские услуги.
- Дом. Экологичный дом будущего. Умный дом.
- Путешествие. Чудеса света.
- Погода. Экстремальные погодные условия. Отпуск с активным отдыхом.
- Люди. Жизнетворчество. Описание людей.
- СМИ
- Здоровье. Проблемы со здоровьем.
- Мир природы.
- Современная биология. Биологическое разнообразие.
- Проблемы общества и семьи.
- Открытия в области генетики. Клонирование. Генетически модифицированные продукты.
- Наука. Ученые и открытия.
- Последние научные достижения и открытия. Нобелевские лауреаты в области физики, химии и медицины. Международные премии в области математики.
- Физиология сна и сновидений.
- Занятость в промышленном секторе экономики.
- Инновационные технологии. Достоинства и недостатки нанотехнологий.
- Глобальные проблемы.
- Робототехника.
- Проблемы экологии и глобальное потепление.
- Загрязнение шумом. Акустика. Области применения ультразвука.
- Спорт и бизнес.
- Работа. Собеседование. Выбор лучшего кандидата на вакантное место. Сопроводительное письмо и резюме.
- Реклама. Различные способы продвижения товара. История рекламного бизнеса. Создание рекламной кампании.
- Бизнес. Этические аспекты ведения бизнеса. Бизнес- план своего дела, как начать свой бизнес. Заключение сделок.
- Дизайн. Дизайн повсюду. История развития дизайна. Начало современного промышленного дизайна.
- Инженерия: инженерные отрасли, достижения в области инженерии. Великие конструкции, созданные человеком.
- Преступность, серьезность разных типов преступлений. Причины, ведущие к преступлению.

Основная литература:

1. Language Leader : Elementary [Text] : Coursebook and CD-ROM / I. Lebeau, G. Rees ; Language

Reference and Extra Practice by Diane Hall .— Harlow : Pearson Longman, 2008 .— 160 p. - ISBN 978-0-582-84768-2.
2. Language Leader : PRE-Intermediate [Text] : Coursebook and CD-ROM / I. Lebeau, G. Rees ; Language Reference and Extra Practice by Diane Hall .— Harlow : Pearson Longman, 2008 .— 112 p. - ISBN 978-0-582-84778-1.
3. Language Leader : Intermediate [Text] : Coursebook and CD-ROM / D. Cotton, D. Falvey, S. Kent ; Language Reference and Extra Practice by John Hughes .— Harlow : Pearson Longman, 2008 .— 184 p. - ISBN 978-0-582-84773-6.
4. Macmillan Guide to Science [Text] : Student's Book / E. Kozharskaya : Designed by S. Korobov, Illustrated by V. Morenko .— Between Towns Road : Macmillan Publishers Limited, 2008 .— 127 p. + 2 Audio CD. - Translation Work: p. 114-122. - Glossary: p. 123-127. - ISBN 9780230715455.

Английский язык (уровень B2/C1)

Цель дисциплины:
формирование и развитие межкультурной профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции на уровне B2/C1 по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также развития профессиональных и личностных качеств выпускников бакалавриата.

Задачи дисциплины:
– лингвистическая компетенция: способность понимать речь других людей и выражать собственные мысли на основе знаний системы языка;
– социокультурная компетенция: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка;
– социальная компетенция: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями;
– дискурсивная компетенция: знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других

людей;

– стратегическая компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач;

– предметная компетенция: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей;

– компенсаторная компетенция: умение преодолевать коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;

– прагматическая компетенция; умение выбирать наиболее эффективный и целесообразный способ выражения мысли в зависимости от условий коммуникативного акта и поставленной задачи.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции англоязычных стран;

 достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни англоязычных стран;

 основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности английского языка и его отличие от родного языка;

 основные различия письменной и устной речи;

 базовые характеристики языка конкретного направления профессиональной подготовки.

Уметь:

 порождать адекватные, в условиях конкретной ситуации общения, устные и письменные тексты;

 реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;

 адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;

 выявлять сходство и различия в системах родного и английского языка;

 проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

Владеть:

 межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в

разных видах речевой деятельности на уровне B2/C1;

 социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;

 различными коммуникативными стратегиями;

 учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;

 стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;

 разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;

 Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;

 презентационными технологиями для сообщения информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Личность
- Путешествия
- Работа
- Бизнес
- Дизайн
- Образование
- Тенденции
- Искусство и средства массовой информации
- Инженерное дело
- Язык
- Преступления
- Окружающая среда.
- Технологический прогресс
- Глобализация
- Общение
- Медицина
- Транспорт
- Архитектура
- Психология
- Культура

Основная литература:

1. Language Leader : Intermediate [Text] : Coursebook and CD-ROM / D. Cotton, D. Falvey, S. Kent ; Language Reference and Extra Practice by John Hughes .— Harlow : Pearson Longman, 2008 .— 184

p. - ISBN 978-0-582-84773-6.

2. Language Leader : Advanced [Text] : Coursebook and CD-ROM / D. Cotton, D. Falvey, S. Kent, I. Lebeau, G. Rees ; Language Reference and Extra Practice by D. Hall .— Harlow : Pearson Longman, 2010 .— 192 p. - ISBN 978-1-4082-24694.

3. Macmillan Guide to Science [Text] : Student's Book / E. Kozharskaya : Designed by S. Korobov, Illustrated by V. Morenko .— Between Towns Road : Macmillan Publishers Limited, 2008 .— 127 p. + 2 Audio CD. - Translation Work: p. 114-122. - Glossary: p. 123-127. - ISBN 9780230715455.

1. Cotton, D. Language Leader : Upper Intermediate [Text] : Coursebook and CD-ROM / D. Cotton, D. Falvey, S. Kent ; Language Reference and Extra Practice by Mark Foley .— Harlow : Pearson Longman, 2008 .— 192 p.

Английский язык (уровень B2)

Цель дисциплины:

формирование и развитие межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на уровне B2 по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками для решения коммуникативных задач в социокультурной, академической и профессионально-деловой сферах деятельности, а также развития профессиональных и личностных качеств выпускников бакалавриата.

Задачи дисциплины:

– лингвистическая компетенция: способность понимать речь других людей и выражать собственные мысли на основе знаний системы языка;

– социокультурная компетенция: способность учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка;

– социальная компетенция: способность взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями;

– дискурсивная компетенция: знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;

– стратегическая компетенция: умение пользоваться наиболее эффективными стратегиями при решении коммуникативных задач;

– предметная компетенция: знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей;

– компенсаторная компетенция: умение преодолевать коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств;

– прагматическая компетенция; умение выбирать наиболее эффективный и целесообразный способ выражения мысли в зависимости от условий коммуникативного акта и поставленной задачи.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции англоязычных стран;

 достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни англоязычных стран;

 основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности английского языка и его отличие от родного языка;

 основные различия письменной и устной речи;

 базовые характеристики языка конкретного направления профессиональной подготовки.

Уметь:

 порождать адекватные, в условиях конкретной ситуации общения, устные и письменные тексты;

 реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;

 адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;

 выявлять сходство и различия в системах родного и английского языка;

 проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

Владеть:

 межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в

разных видах речевой деятельности на уровне B2;

 социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;

 различными коммуникативными стратегиями;

 учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;

 стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;

 разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;

 Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации;

 презентационными технологиями для сообщения информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Погода
- Люди
- Средства массовой информации
- Здоровье
- Путеводитель по науке
- Природа
- Общество и семья
- Наука. Идеи и инновации
- Ночь. Сон и здоровье. Работа в ночную смену.
- Работа и промышленность
- Математика
- Глобальные проблемы и всемирные организации
- Окружающая среда и глобальное потепление
- Большой спорт – большой бизнес
- Физика
- Личность
- Путешествия
- Работа
- Презентации как жанр публичной речи
- Язык
- Реклама
- Бизнес
- Научный стиль речи
- Дизайн
- Машиностроение
- Преступления
- Медицина
- Транспорт

- Технологии

Основная литература:

1. Language Leader : PRE-Intermediate [Text] : Coursebook and CD-ROM / I. Lebeau, G. Rees ; Language Reference and Extra Practice by Diane Hall .— Harlow : Pearson Longman, 2008 .— 112 p. - ISBN 978-0-582-84778-1.

2. Language Leader : Intermediate [Text] : Coursebook and CD-ROM / D. Cotton, D. Falvey, S. Kent ; Language Reference and Extra Practice by John Hughes .— Harlow : Pearson Longman, 2008 .— 184 p. - ISBN 978-0-582-84773-6.

3. Macmillan Guide to Science [Text] : Student's Book / E. Kozharskaya : Designed by S. Korobov, Illustrated by V. Morenko .— Between Towns Road : Macmillan Publishers Limited, 2008 .— 127 p. + 2 Audio CD. - Translation Work: p. 114-122. - Glossary: p. 123-127. - ISBN 9780230715455.

1. Cotton, D. Language Leader : Upper Intermediate [Text] : Coursebook and CD-ROM / D. Cotton, D. Falvey, S. Kent ; Language Reference and Extra Practice by Mark Foley .— Harlow : Pearson Longman, 2008 .— 192 p.

Аэродинамика больших скоростей

Цель дисциплины:

- знакомство студентов с основами аэродинамики как науки, изучающей течения сжимаемого газа. Рассматриваются классические постановки и подходы к решению задач обтекания тел сжимаемым потоком, широко применяемые в современной аэродинамике, включая точные и приближенные аналитические методы в различных диапазонах чисел Маха полета. Особое внимание уделяется характерному для авиакосмических приложений обтеканию тонких тел (профиль, крыло конечного размаха, тело вращения) и конфигураций в рамках линейной и нелинейной теории, формулам для расчета распределенных и интегральных аэродинамических характеристик, задачам оптимизации, законам подобия.

Задачи дисциплины:

• формирование базовых знаний закономерностей аэродинамики элементов ЛА при обтекании потоком сжимаемого совершенного газа, опирающихся на знания в области уравнений математической физики, теории функций комплексного переменного, вариационного исчисления, методы малого параметра и асимптотические методы;

• овладение принципами и методами проведения приближенных оценок аэродинамических характеристик элементов ЛА в различных диапазонах чисел М полета;

• формирование практических навыков для выполнения исследований студентами в рамках выпускных работ на степень бакалавра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 постановки задач обтекания тел сжимаемым газом (уравнения, граничные условия), основные аналитические подходы к их решению и результаты.

Уметь:

 проводить оценки аэродинамических характеристик элементов ЛА с помощью аналитических формул и законов подобия;

 пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач аэродинамики;

 делать теоретически обоснованные выводы из аналитического решения задач обтекания и сопоставления результатов теории и эксперимента;

 производить параметрические оценки характеристик обтекания по порядку величины;

 делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах.

Владеть:

 точными и приближенными методами классической аэродинамики;

 практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач обтекания элементов ЛА;

 навыками теоретического анализа реальных задач аэродинамики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Постановка задачи обтекания. Вихревые и потенциальные течения газа. Линеаризация уравнений и краевых условий в аэродинамике

- Линеаризованная теория дозвукового обтекания тонких тел
- Линеаризованная теория сверхзвукового обтекания тонких тел
- Нелинейная теория дозвуковых течений
- Трансзвуковое обтекание тонких тел
- Нелинейная теория сверхзвуковых течений
- Гиперзвуковая аэродинамика

Основная литература:

1. Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика. Том 2. М.: Физматлит, 1963.

2. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. М.: Дрофа, 2003.

3. Черный Г.Г. Газовая динамика. М.: Наука, 1988.

4. Крайко А.Н. Теоретическая газовая динамика. Классика и современность. М.: Торус Пресс, 2010.

Безопасность жизнедеятельности

Цель дисциплины:

формирование у студентов общекультурных и общепрофессиональных интегральных компетенций и конкретных знаний умений и навыков в сфере безопасности жизнедеятельности, включая, вопросы безопасного взаимодействия человека с природной и техногенной средой обитания и вопросы защиты человека от негативных факторов чрезвычайных ситуаций.

Цель данной дисциплины также состоит в формировании представлений:

• об устойчивой связи эффективной профессиональной деятельности с требованиями обеспечения безопасности жизнедеятельности;

• о взаимосвязи здоровья человека и качеством окружающей среды, т.ч. санитарно-гигиенических норм;

• об алгоритме поведения в экстремальных и чрезвычайных ситуациях в том числе, о применении различных правовых норм по выявленным фактам коррупционных нарушений.

Задачи дисциплины:

• знакомство студентов с теоретическими основами и практическими вопросами обеспечения безопасности жизнедеятельности;

• освоение студентами подходов и методов системного анализа сложных, комплексных, междисциплинарных проблем, к которым относится обеспечение безопасности жизнедеятельности;

• освоение студентами базовых знаний (понятий, закономерностей, концепций, методов и моделей) в области БЖД;

• развитие у студентов представлений о связях и возможностях использования гуманитарных, социальных, экономических и естественнонаучных, качественных и количественных подходов и методов при анализе и решении задач обеспечения БЖД.

• приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области БЖД;

• формирование представлений у студентов о связи своей профессиональной деятельности и задач обеспечения БЖД;

• формирование у студентов представлений о значимости личной жизненной позиции и индивидуального поведения для обеспечения индивидуальной и коллективной безопасности, в том числе для обеспечения безопасности социума, включая такой актуальный аспект, как противодействие коррупции.

В данном курсе будут рассмотрены различные виды опасностей и угроз, способных нанести неприемлемый ущерб жизненно важным интересам человека и природной среде. Сведения о возможных опасностях и изученные алгоритмы поведения уменьшат вероятность или предотвратят возникновение экстремальных и чрезвычайных ситуаций, обусловленных «человеческим фактором», и уменьшат нежелательные последствия при их наступлении.

Программа курса включает краткий обзор основных правил поддержания индивидуального здоровья (обеспечения здорового образа жизни (ЗОЖ), санитарно-гигиенических требований и правил поведения в нормальных и экстремальных условиях жизнедеятельности. В программе курса также рассмотрены социально-экономические проблемы обеспечения безопасности жизнедеятельности, связанные с вопросами устойчивого развития, включая такую актуальную для России задачу как противодействие коррупции.

Реализация полученных знаний поможет слушателям обеспечивать безопасность в быту, в своей профессиональной деятельности, поддерживать работоспособность и здоровье в течение длительного периода.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

• естественно-научные и социально-экономические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности;

• основы теории рисков, устойчивого развития, экологической, технологической, социально-экономической и медико-демографической безопасности;

• правила поведения в нормальных, экстремальных и чрезвычайных ситуациях и оказания первой помощи при несчастных случаях, авариях, чрезвычайных ситуациях;

• принципы и основы управления технологическими и социальными рисками, прогнозирования, предупреждения, уменьшения и ликвидации последствий несчастных случаев, аварий, чрезвычайных ситуаций;

• государственную политику, государственные структуры и систему мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности, включая правовые категории, терминологию, современного законодательства в сфере противодействия коррупции.

Уметь:

• анализировать антропогенную деятельность и её связь с эколого-экономическими проблемами и проблемами обеспечения БЖД;

• находить, анализировать и обобщать информацию по конкретным вопросам, связанным с проблематикой безопасности жизнедеятельности;

• находить и анализировать связь между задачами своей профессиональной деятельности и задачами обеспечения БЖД;

• использовать знания в сфере обеспечения БЖД в быту и в своей профессиональной деятельности

• применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

• принимать обоснованные управленческие и организационные решения и совершать иные действия в точном соответствии с законом.

Владеть:

• системным подходом к анализу современных проблем обеспечения БЖД и к вопросам защиты производственного персонала и населения от возможных последствий чрезвычайных ситуаций: аварий, стихийных бедствий, катастроф;

• принципами и основными навыками безопасного поведения в быту и при осуществлении

профессиональной деятельности, в частности, при несчастных случаях, авариях, чрезвычайных ситуациях;

• навыками самостоятельного физического воспитания и укрепления здоровья, необходимыми для ведения здорового образа жизни;

• навыками применения основ теории права в различных его отраслях, направленных на противодействие коррупции.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Теоретические основы Безопасности Жизнедеятельности
- Медико-биологические основы БЖД
- Антропогенные опасности. Биологические опасности.
- Чрезвычайные ситуации. Землетрясение, наводнение, цунами, извержение вулканов – природные опасности.
- Техногенные опасности. Защита урбанизированных территорий и природных зон от антропогенных опасностей (пожары, техногенные аварии). Алгоритмы поведения человека в этих условиях.
- Экологические опасности. Селитебные зоны. Санитарно-гигиенические основы контроля за качеством окружающей среды. Концепция ПДК, ПДВ воды, почв, воздуха. Принцип нормирования.
- Системный анализ проблем обеспечения БЖД и устойчивого развития. Глобальный экологический след и принцип одной планеты.
- Социально экономическая модель Устойчивого развития на базе антикоррупционного мировоззрения.
- Подготовка к лекционным контрольным работам, подбор материалов к реферату и их выполнение

Основная литература:

1. Концепция национальной безопасности Российской Федерации (утв. Указом Президента РФ от 17 декабря 1997 г. N 1300 в редакции Указа Президента РФ от 10 января 2000 г. N 24)

2. Закон Российской Федерации "О безопасности" (в ред. Закона РФ от 22.12.92 № 4235-1, Указа Президента РФ от 24.12.93 № 2288)

3. «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера»

4. (№68- ФЗ от 12.02.1998)

5. «О гражданской обороне» (№28-ФЗ от 12.02.1998)

6. «Об охране окружающей среды» (N 7-ФЗ от 10.01.2002) Собрание федеральных законов РФ

2002, №2 ст.133.

7. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для вузов / М: Юрайт, 2013. – 680 с

8. Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. 13-испр./ Под ред. О.Н. Русака. СПб: Издательство «Лань», 2010. 672 с.

9. Кузнецов В.А. Глобальные проблемы человечества и Россия: учеб. пособие. М.: МФТИ, 2011. 192 с.

10. Трухан Э.М. и др. Введение в экологию и экологическую безопасность: учебное пособие. М.: МФТИ, 2009. 202 с.

11. Тарасов Л.И. Природа землетрясений и вулканизма: Учебное пособие / Л.В. Тарасов - Долгопрудный: Издательский Дом "Интеллект", 2010. 208 с.

12. Гриб В. Г., Окс Л. Е. Противодействие коррупции. — М., 2011. — 192 с.

13. Федеральный закон от 25.12.2008 N 273-ФЗ "О противодействии коррупции.

Введение в аэродинамику

Цель дисциплины:

- знакомство студентов с основами аэродинамики дозвуковых, околозвуковых и сверхзвуковых течений идеального и вязкого газа. Курс содержит как теоретические основы аэродинамики, так и сведения о методах и средствах экспериментальных исследований.

Задачи дисциплины:

 формирование у студентов базовых знаний в области аэродинамики, понимания связи аэродинамики с другими разделами физики;

 приобретение теоретических знаний в области описания и моделирования течений жидкостей и газов;

 формирование представлений об экспериментальных методах в аэродинамике.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 фундаментальные понятия, законы, теории аэродинамики;

 физические и математические модели, применяемые в аэродинамике,

 порядки численных величин, характерные для различных разделов аэродинамики;

 современные проблемы аэродинамики;

 физические и математические модели, применяемые в аэродинамике,

 разновидности современных способов экспериментального исследования аэродинамики летательных аппаратов и их элементов и физические принципы, на которых они основаны.

Уметь:

 абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных аэродинамических задач;

 пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач аэродинамики;

 делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;

 производить численные оценки по порядку величины;

 делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых аэродинамических проблемах;

 видеть в технических задачах физическое содержание;

 применять понятия и формулы, представленные в курсе для оценки аэродинамических характеристик летательных аппаратов и их элементов;

 объяснять специфику поведения различных аэродинамических характеристик на основе физики явлений, происходящих в движущемся газе.

Владеть:

 навыками освоения большого объема информации;

 навыками самостоятельной работы в аудитории и Интернете;

 культурой постановки и моделирования физических задач;

 навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;

 практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;

 навыками теоретического анализа реальных задач аэродинамики;

 основными методами определения аэродинамических характеристик при дозвуковых и сверхзвуковых скоростях.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Основные понятия аэродинамики. Атмосфера.
- Критерии подобия в аэродинамике.
- Стационарные и нестационарные течения. Траектории и линии тока.
- Кинематика простейших течений идеальной жидкости.
- Обтекание цилиндра потоком идеальной несжимаемой жидкости. Интегральные теоремы о силах.
- Плоские течения идеальной несжимаемой жидкости. Обтекание крыловых профилей.
- Крыло конечного размаха. Индуктивное сопротивление.
- Основные закономерности вязких течений.
- Ламинарные течения. Ламинарный пограничный слой.
- Турбулентные течения. Турбулентный пограничный слой.
- Ламинарно-турбулентный переход. Ламинаризация обтекания.
- Основные понятия и законы течения сжимаемого газа.
- Дозвуковые течения сжимаемого газа.
- Течения с местной сверхзвуковой зоной, волновое сопротивление.
- Эффект скольжения и стреловидности.
- Основные закономерности сверхзвуковых течений.
- Сверхзвуковое обтекание пластинки и профиля конечной толщины.
- Сверхзвуковое обтекание затупленных тел.
- Клин и конус в сверхзвуковом потоке.
- Гиперзвуковые течения, теория Ньютона, ее модификации.
- Сверхзвуковое обтекание крыльев конечного размаха.
- Аэродинамическое нагревание тел при больших скоростях.

Основная литература:

1. Механика жидкости и газа [Текст] = учебник для вузов / Л. Г. Лойцянский .— 5-е изд., перераб. — М. : Наука, 1973 .— 736 с.

2. Экспериментальная аэродинамика [Текст] : уч. для вузов : доп. М-вом высш. образов. СССР / А. К. Мартынов .— М. : Оборонгиз, 1950 .— 480 с.

Введение в математический анализ

Цель дисциплины:

Формирование базовых знаний по математическому анализу для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах с естественнонаучным содержанием; формирование математической культуры, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

 приобретение слушателями теоретических знаний и практических умений и навыков в области теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов;

 подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;

 приобретение навыков в применении методов математического анализа в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 основные свойства пределов последовательностей и функций действительного переменного, производной, дифференциала, неопределенного интеграла; свойства функций, непрерывных на отрезке;

 основные «замечательные пределы», табличные формулы для производных и неопределенных интегралов, формулы дифференцирования, основные разложения элементарных функций по формуле Тейлора;

 основные формулы дифференциальной геометрии.

Уметь:

 записывать высказывания при помощи логических символов;

 вычислять пределы последовательностей и функций действительного переменного;

 вычислять производные элементарных функций, раскладывать элементарные функции по формуле Тейлора; вычислять пределы функций с применением формулы Тейлора и правила Лопиталя;

 строить графики функций с применением первой и второй производных; исследовать

функции на локальный экстремум, а также находить их наибольшее и наименьшее значения на промежутках;

 вычислять кривизну плоских и пространственных кривых.

Владеть:

 предметным языком классического математического анализа, применяемым при построении теории пределов;

 аппаратом теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления для решения различных задач, возникающих в физике, технике, экономике и других прикладных дисциплинах.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Действительные числа
- Пределы последовательностей
- Предел и непрерывность функций одной переменной
- Производная и ее применение
- Первообразная и неопределенный интеграл
- Дифференциальная геометрия
- Комплексные числа

Основная литература:

1. Краткий курс дифференциальной геометриии и топологии [Текст] : учебник для вузов / А. С. Мищенко, А. Т. Фоменко .— М. : Физматлит, 2004 .— 304 с.

2. Курс математического анализа [Текст] : учебник для вузов / С. М. Никольский .— 6-е изд., стереотип. — М. : Физматлит, 2001 .— 592 с.

3. Лекции по математическому анализу [Текст] : в 2 ч. : учеб. пособие для вузов. Ч. 1 / Г. Е. Иванов ; М-во образования и науки РФ, МФТИ .— 2-е изд., испр. — М. : Изд-во МФТИ, 2004 .— 359 с.

4. Курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин .— 5-е изд. — М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2013 .— 672 с.

5. Сборник задач по математическому анализу [Текст] : в 3 т. Т. 1 : Предел. Непрерывность. Дифференцируемость / Л. Д. Кудрявцев [и др.] .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Физматлит, 2010, 2012 .— 496 с.

6. Сборник задач по математическому анализу [Текст] : в 3 т. Т. 2 : Интегралы. Ряды : учеб. пособие для вузов / Л. Д. Кудрявцев [и др.] .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Физматлит, 2003, 2009, 2012 .— 504 с.
7. Сборник задач по математическому анализу [Текст] : в 3 ч. Ч. 3 : Функции нескольких переменных : учеб. пособие для вузов / Л. Д. Кудрявцев [и др.] ; под ред Л. Д. Кудрявцева .— М. : Наука : Физматлит, 1995 .— 496 с.
1. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. – М.: Физматлит, 2014.
2. Петрович А.Ю. Лекции по математическому анализу. Ч.1. Введение в математический анализ. – М.: МФТИ, 2012.

Введение в физику полета и авиационные технологии

Цель дисциплины:
- знакомство студентов с основными типами летательных аппаратов (ЛА), принципами аэродинамики для дозвуковых, околозвуковых , сверхзвуковых и гиперзвуковых потоков около них. Знакомство с научной составляющей аэродинамики ЛА для проектирования для создания новых ЛА.

Задачи дисциплины:
- ознакомление студентовс научной составляющей создания разнообразных ЛА, обладающими новыми свойствами; ориентация студентов среди разнообразных научных проблем, связанных с ЛА; знакомство студентов с передним краем авиационной науки.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:
- место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- современные проблемы физики, прикладной математики и теоретической и прикладной аэрогидромеханики;
- теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в механике жидкости и газа;

- принципы симметрии и законы сохранения;

- новейшие открытия естествознания;

- постановку проблем физико-математического моделирования;

- о взаимосвязях и фундаментальном единстве естественных наук.

Уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;

- представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания;

- работать на современной вычислительной технике (распараллеливание задачи);

- абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций, уметь выделить главную часть и поставить корректную краевую задачу;

- планировать оптимальное проведение численного эксперимента.

Владеть:

- научной картиной мира;

- навыками самостоятельной работы на современном вычислительном оборудовании, знать современные языки программирования;

- математическим моделированием физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- История развития авиационно-космической науки и техники.
- ФАЛТ: история развития, основные направления профессиональной подготовки
- Научные и технические проблемы создания перспективной ракетной и авиационно-космической техники.
- Методы и подходы решения научных проблем.
- Школа Жуковского – интеграция науки, производства и образования.
- Базовые и выпускающие кафедры ФАЛТ.
- Общие сведения о летно-технических характеристиках и конструкции ЛА.
- Современные методы оценки эффективности научных исследований.
- Отечественные и зарубежные научно-исследовательские институты, научно-образовательные и конструкторские организации.
- Финансирование научных исследований.

Основная литература:

1. Введение в специальность. Аэродинамические аспекты безопасности полета [Текст] : учеб.

пособие для вузов / Л. А. Афанасьева, Ю. И. Хлопков, С. Л. Чернышев ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. : МФТИ, 2011 .— 194 с.

2. Организованные структуры в турбулентных течениях. Анализ экспериментальных работ по турбулентному пограничному слою [Текст] : [монография] / О. М. Белоцерковский [и др.] ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— Научное изд. — М. : МФТИ, 2009 .— 302.

Военная подготовка

Цель дисциплины:

Получение необходимых знаний, умений, навыков в военной области в соответствии с избранной военно-учётной специальностью 530200 "Математическое, программное и информационное обеспечение функционирования автоматизированных систем".

Задачи дисциплины:

1. Прохождение студентами дисциплины "Общественно-государственная подготовка".
2. Прохождение студентами дисциплины "Военно-специальная подготовка".
3. Прохождение студентами дисциплины "Тактика ВВС".
4. Прохождение студентами дисциплины "Общевоенная подготовка".
5. Допуск к сдаче и сдача промежуточной аттестации, предусмотренной учебным планом.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. принципы построения, функционирования и практической реализации основных алгоритмов АСУ ВВС;
2. взаимодействие алгоритмов КСА объединения ВВС и ПВО, АСУ соединения ВКО в процессе боевой работы, организации и несения боевого дежурства;
3. особенности построения алгоритмов управления частями (подразделениями) ЗРВ, ИА, РЭБ;

4. основы построения КСА КП и штаба объединения ВВС и ПВО, АСУ соединения ВКО;

5. назначение, состав, технические характеристики, устройство и принципы функционирования основных комплексов технических средств КСА;

6. взаимодействие функциональных устройств КСА.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. историю славных побед российского воинства и русского оружия;

2. порядок организации и проведения мероприятий морально-психологического обеспечения в подразделении;

3. основные этапы развития ВС РФ;

4. цели и задачи воспитательной работы в подразделении;

5. порядок организации и проведения мероприятий воспитательной работы в подразделении;

6. методику индивидуально-воспитательной работы с военнослужащими, проходящими военную службу по призыву и по контракту.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. основы боевого применения Сил и средств воздушно-космического нападения вооруженных Сил блока НАТО;

2. порядок и методику оценки воздушного противника;

3. организацию, вооружение частей и подразделений ПВО ВВС;

4. боевые возможности частей и подразделений ПВО ВВС;

5. организацию маневра подразделений ПВО ВВС;

6. основы подготовки частей и подразделений ПВО ВВС к боевому применению;

7. основы планирования боевого применения, сущность и содержание заблаговременной и непосредственной подготовки к боевому применению частей и подразделений ПВО ВВС;

8. правила разработки и оформления боевых документов;

9. организацию боевого дежурства в ПВО ВВС;

10. основные этапы и способы ведения боевых действий в ПВО ВВС.

по дисциплине "Общая тактика":

1. организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;

2. сущность, виды, характерные черты и принципы ведения современного общевойскового боя;

3. основы боевого применения мотострелковых подразделений Сухопутных войск, их боевые возможности;

4. организацию системы огня, наблюдения, управления и взаимодействия;

5. основы огневого поражения противника в общевойсковом бою;

6. организацию непосредственного прикрытия и наземной обороны позиции подразделения и объектов;

7. последовательность и содержание работы командира взвода (отделения) по организации общевойскового боя, передвижения и управления подразделением в бою и на марше;

8. основы управления и всестороннего обеспечения боя;

9. порядок оценки обстановки и прогноз ее изменений в ходе боевых действий;

10. основные приемы и способы выполнения задач инженерного обеспечения;

11. назначение, классификацию инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики;

12. назначение, устройство и порядок применения средств маскировки промышленного изготовления и подручных средств;

13. последовательность и сроки фортификационного оборудования позиции взвода (отделения);

14. общие сведения о ядерном, химическом, биологическом и зажигательном оружии, средствах

Уметь:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. технически грамотно эксплуатировать математическое обеспечение вычислительного комплекса в различных степенях боевой готовности и обеспечивать боевую работу в условиях активного воздействия противника;

2. самостоятельно разбираться в описаниях и инструкциях на математическое обеспечение новых АСУ ВВС;

3. методически правильно и грамотно проводить занятия с личным составом по построению и эксплуатации математического обеспечения АСУ ВВС.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. целенаправленно использовать формы и методы воспитательной работы с различными категориями военнослужащих;

2. применять методы изучения личности военнослужащего, социально-психологических процессов, протекающих в группах и воинских коллективах.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. проводить оперативно-тактические расчеты боевых возможностей частей (подразделений) ПВО ВВС.

по дисциплине "Общая тактика":

1. передвигаться на поле боя;

2. оборудовать одиночные окопы для стрельбы из автомата из всех поло¬жений, укрытия для вооружения и военной техники;

3. оценивать обстановку (уточнять данные обстановки) и прогнозировать ее изменения;

4. разрабатывать и оформлять карточку огня взвода (отделения);

5. осуществлять подготовку и управление боем взвода (отделения);

6. пользоваться штатными и табельными техническими средствами радиационной, химической и биологической разведки, и контроля, индивидуальной и коллективной защиты, специальной обработки;

7. оценивать состояние пострадавшего и оказывать первую медицинскую помощь при различных видах поражения личного состава;

8. читать топографические карты и выполнять измерения по ним;

9. определять по карте координаты целей, боевых порядков войск и осуществлять целеуказание;

10. вести рабочую карту, готовить исходные данные для движения по азимутам в пешем порядке;

11. организовывать и проводить занятия по тактической подготовке.

по дисциплине "Тактико-специальная подготовка":

1. выполнять функциональные обязанности дежурного инженера в составе боевого расчета;

2. готовить аппаратуру КСА к боевому применению и управлять боевым расчетом центра АСУ в ходе ведения боевой работы;

3. проводить проверку параметров, определяющих боевую готовность АСУ (КСА);

4. оценивать техническое состояние аппаратуры КСА и ее готовность к боевому применению;

5. выполнять нормативы боевой работы.

по дисциплине "Общевоенная подготовка":

1. выполнять и правильно применять положения общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации в повседневной деятельности;

2. выполнять обязанности командира и военнослужащего перед построением и в строю;

3. правильно выполнять строевые приемы с оружием и без оружия;

4. осуществлять разборку и сборку автомата, пистолета и подготовку к боевому применению ручных гранат;

5. определять по карте координаты целей;

Владеть:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. устройством КСА КП, аппаратным и программным обеспечением их функционирования;

2. основы защиты информации от несанкционированного доступа.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. основными положениями законодательных актов государства в области защиты Отечества.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. формами и способами ведения боевых действий частей и подразделений ПВО ВВС, их влиянием на работу АСУ в целом, работу КСА лиц боевого расчёта.

по дисциплине "Общая тактика":

1. организацией современного общевойскового боя взвода самостоятельно или в составе роты.

2. принятием решения с составлением боевого приказа, навыками доклада предложений командиру.

по дисциплине "Тактико-специальная подготовка":

1. методами устранения сбоев и задержек в работе программных и аппаратных средств КСА АСУ.

по дисциплине "Общевоенная подготовка":

1. штатным оружием, находящимся на вооружении Вооружённых сил РФ.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Тактика Военно-воздушных сил
- Военно-специальная подготовка
- Общевоенная подготовка
- Военно-специальная подготовка
- Тактика Военно-воздушных сил
- Общественно-государственная подготовка

Основная литература:

1. Строевой устав вооружённых сил РФ.

2. В.В. Апакидзе, Р.Г. Дуков «Строевая подготовка» Под ред. Генерал-полковника В.А. Меримского (Учебное пособие).М.: Воениздат, 1988. 336 с.

3. Методика строевой подготовки. (Учебное пособие). М.: Воениздат, 1988. 358 с.

4. Руководство по 5,45-мм автомату Калашникова АК-74. М.: Воениздат, 1986. 158 с.

5. Наставление по стрелковому делу 9-мм пистолет Макарова (МП). М.: Воениздат, 94 с.

6. Наставление по стрелковому делу Ручные гранаты. М.: Воениздат, 1981. 64 с.

7. Наставление по стрелковому делу. Основы стрельбы из стрелкового оружия. Изд. второе, испр. и доп. М.: Воениздат, 1970. 176 с.

8. Курс стрельб из стрелкового оружия, боевых машин и танков Сухопутных войск (КС СО, БМ и Т СВ-84). М.: Воениздат. 1989, 304 с.

9. Военная топография» / Учебное пособие. Под общ. Ред. А.С. Николаева, М.: Воениздат. 1986. 280 с. ил.

10. «Топографическая подготовка командира» / Учебное пособие. М.: Воениздат. 1989.

11. Молостов Ю.И. Работа командира по карте и на местности. Учебное пособие. Солнечногорск, типография курсов «Выстрел», 1996.

Вычислительная математика

Цель дисциплины:

Сформировать у студентов систематическое представление о

1) методах приближенного решения наиболее распространенных базовых типов математических задач;

2) источниках погрешностей и методах их оценки;

3) методах решения решения актуальных прикладных задач.

Задачи дисциплины:

1) Освоение материала охватывающего основные задачи и методы вычислительной математики.

2) формирование целостного представления о численных методах решения современных научных прикладных задач.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Область применения, теоретические основы, основные принципы, особенности и современные

тенденции развития методов вычислительной математики.

Уметь:

Применять методы численного анализа для приближенного решения задач в области своей научно-исследовательской работы.

Владеть:

Программными средствами разработки вычислительных алгоритмов и программ, способами их отладки, тестирования и практической проверки соответствия реализованного алгоритма теоретическим оценкам.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Элементарная теория погрешностей
- Чувствительность решения СЛАУ к погрешностям задания правой части.
- Прямые и итерационные методы решения СЛАУ.
- Итерационные методы решения СЛАУ вариационного типа.
- Метод наименьших квадратов
- Интерполяция. Многочлены Чебышева. Обусловленность задачи интерполяции.
- Численное решение нелинейных алгебраических уравнений. Поиск минимума функции одной переменной. Поиск многомерных минимумов.
- Численное интегрирование.
- Численное решение ОДУ: аппроксимация, устойчивость, сходимость.
- Понятие о жестких системах ОДУ. Неявные методы Рунге-Кутты.
- Многошаговые методы.
- Краевые задачи для систем ОДУ.
- Методы решения нелинейных краевых задач.
- Общая теория сходимости разностных схем. Элементы теории Самарского об устойчивости двуслойных схем.
- Квазилинейное уравнение переноса.
- Разностные схемы для волнового уравнения.
- Разностные схемы для систем уравнений в частных производных.
- Численные методы решения уравнений эллиптического типа.
- Методы расщепления при решении многомерных нестационарных задач.

Основная литература:

1. Введение в вычислительную математику [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. С. Рябенький .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Физматлит, 2008 .— 288 с.

2. Введение в вычислительную физику [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Р. П. Федоренко ;

под ред. А. И. Лобанова .— 2-е изд., испр. и доп. — Долгопрудный : Интеллект, 2008 .— 504 с.
3. 12 лекций по вычислительной математике : вводный курс [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. И. Косарев .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2013 .— 240 с.
4. Лекции по вычислительной математике [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. Б. Петров, А. И. Лобанов .— М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2006, 2010, 2013 .— 523 с.
5. Численные методы [Текст] : в 2 кн. : учебник для вузов / Н. Н. Калиткин, Е. А. Альшина .— М. : Академия, 2013 .— (Университетский учебник. Прикладная математика и информатика) .— Кн. 1 : Численный анализ. - 2013. - 304 с.
6. Численные методы [Текст] : в 2 кн. : учебник для вузов / Н. Н. Калиткин, П. В. Корякин .— М. : Академия, 2013 .— (Университетский учебник. Прикладная математика и информатика) .— Кн. 2 : Методы математической физики. - 2013. - 304 с.

Гармонический анализ

Цель дисциплины:
формирование систематических знаний о методах математического анализа, расширение и углубление таких понятий как функция и ряд.

Задачи дисциплины:
• формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в теории тригонометрических рядов Фурье и началах функционального анализа;
• подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;
• приобретение навыков в применении методов математического анализа в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

основные факты теории тригонометрических рядов Фурье абсолютно интегрируемых функций: достаточные условия поточечной и равномерной сходимости;
теоремы о почленном интегрировании и дифференцировании, порядке убывания коэффициентов, теорему о суммировании рядов Фурье методом средних арифметических и ее применения;
определение сходимости в метрических и линейных нормированных пространствах, примеры полных и неполных пространств;
примеры полных систем в линейных нормированных пространствах;
основные понятия теории рядов Фурье по ортонормированной системе в бесконечномерном евклидовом пространстве;
определения собственных и несобственных интегралов, зависящих от параметра, их свойства;
теоремы о непрерывности, дифференцировании и интегрировании по параметру несобственных интегралов, их применение к вычислению интегралов;
достаточное условие представления функции интегралом Фурье;
преобразование Фурье абсолютно интегрируемой функции и его свойства;
основные понятия теории обобщенных функций, преобразование Фурье обобщенных функций, его свойства.

Уметь:

-разлагать функции в тригонометрический ряд Фурье, исследовать его на равномерную сходимость, определять порядок убывания коэффициентов Фурье;
-исследовать полноту систем в функциональных пространствах;
-исследовать сходимость и равномерную сходимость несобственных интегралов с параметром, дифференцировать и интегрировать их по параметру;
-представлять функции интегралом Фурье; выполнять преобразования Фурье;
-оперировать с обобщенными функциями.

Владеть:

-мышлением, методами доказательств математических утверждений;
-навыками работы с рядами и интегралами Фурье в различных формах;
-навыками применения изученной теории в математических и физических приложениях;
-умением пользоваться необходимой литературой для решения задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Тригонометрические ряды Фурье для абсолютно интегрируемых функций.
- Суммирование рядов Фурье методом средних арифметических.
- Метрические и линейные нормированные пространства.
- Бесконечномерные евклидовы пространства
- Тригонометрические ряды Фурье для функций, абсолютно интегрируемых с квадратом.
- Собственные интегралы и несобственные интегралы.
- Интеграл Фурье.
- Пространство основных функций и пространство обобщенных функций.
- Преобразование Фурье обобщенных функций.

Основная литература:

1. Лекции по математическому анализу [Текст] : в 2-х ч. : учеб.пособ.для студ.вузов. Ч. 2 / Г. Е. Иванов .— М. : МФТИ, 2000 .— 230 с.

2. Курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин .— 5-е изд. — М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2013 .— 672 с.

3. Сборник задач по математическому анализу [Текст] : в 3 т. Т. 2 : Интегралы. Ряды : учеб. пособие для вузов / Л. Д. Кудрявцев [и др.] .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Физматлит, 2003, 2009, 2012 .— 504 с.

4. Сборник задач по математическому анализу [Текст] : в 3 ч. Ч. 3 : Функции нескольких переменных : учеб. пособие для вузов / Л. Д. Кудрявцев [и др.] ; под ред Л. Д. Кудрявцева .— М. : Наука : Физматлит, 1995 .— 496 с.

5. Краткий курс математического анализа [Текст] : учебник для вузов / Л. Д. Кудрявцев .— 3-е изд., перераб. — М. : Физматлит, 2002 ,2003, 2005 .— Т. 2 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. - 2002. - 424 с.

6. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. – М.: Физматлит, 2014.

7. Петрович А.Ю. Лекции по математическому анализу. Ч.3. Кратные интегралы. Гармонический анализ. М.: МФТИ, 2013.

8. Яковлев Г.Н. Лекции по математическому анализу, Ч.2 – М.: Физматлит, 2002, 2004.

Динамика вязкого газа

Цель дисциплины:

- знакомство студентов с асимптотическими методами, широко применяемыми в механике жидкости, обучение их методам и приемам, которые могут быть использованы для упрощения и решения огромного разнообразия математических задач, подразумевающих малый или большой параметр. Эти приемы являются в большей степени аналитическими, чем численными, и обеспечивают эффективный путь анализа физических процессов, описываемых дифференциальными уравнениями.

Задачи дисциплины:

– формирование у обучающихся базовых знаний по гидродинамики;

– формирование математической и физической культуры: умение формулировать краевые задачи для течений идеальной и вязкой жидкости, обучение методам аналитического исследования краевых задач, умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями и гидродинамическими явлениями;

– формирование умений и навыков применять полученные знания для решения гидродинамических задач, самостоятельного анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 основные понятия гидродинамики;

 уравнения гидродинамики идеальной и вязкой жидкости;

 общие свойства течений идеальной жидкости;

 теорию плоских и пространственных безвихревых течений идеальной жидкости;

 вихревые движения идеальной жидкости;

 приближенные подходы к анализу вязких течений;

 турбулентное течение жидкости.

Уметь:

 формулировать и решать краевые задачи для плоских и пространственных безвихревых и вихревых течений идеальной жидкости;

 формулировать и решать краевые задачи для течений вязкой жидкости;

 эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;

 представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания;

 абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций.

Владеть:

- аналитическими методами исследования плоских и пространственных безвихревых и вихревых течений идеальной жидкости;
- методами исследования течений вязкой жидкости;
- математическим моделированием физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Уравнения движения вязкой сжимаемой жидкости. Связь между тензорами напряжений и деформаций.
- Уравнения движения вязкой сжимаемой жидкости. Связь между тензорами напряжений и деформаций.
- Уравнения движения вязкой сжимаемой жидкости. Связь между тензорами напряжений и деформаций.
- Уравнения движения вязкой сжимаемой жидкости. Связь между тензорами напряжений и деформаций.
- Вывод уравнений Прандтля.
- Вывод уравнений Прандтля.
- Вывод уравнений Прандтля.
- Вывод уравнений Прандтля.
- Уравнения Рейнольдса для газа.
- Асимптотические методы решения задач мат. физики.
- Уравнения Рейнольдса для газа.
- Уравнения Рейнольдса для газа.
- Асимптотические методы решения задач мат. физики.
- Применение МСАР к решению обыкновенных дифференциальных уравнений
- Применение МСАР к решению обыкновенных дифференциальных уравнений
- Вихревое взаимодействие. Течение вблизи критической точки сферы.
- Вихревое взаимодействие. Течение вблизи критической точки сферы.
- Современная теория отрыва.
- Современная теория отрыва.
- Современная теория отрыва.

- Современная теория отрыва.
- Теория глобального сильного взаимодействия.

Основная литература:

1. Теория пограничного слоя [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Г. Шлихтинг ; пер. с нем. Г. А. Вольперта ; под ред. Л. Г. Лойцянского .— 6-е изд. — М. : Наука, 1974 .— 711 с.

2. Коул, Дж. Методы возмущений в прикладной математике [Текст] / Дж. Коул ; пер. с англ. А. И. Державиной, В. Н. Диесперова ; под ред. О. С. Рыжова .— М. : Мир, 1972 .— 274 с. : черт. - Указ. имен. и предм.: с. 270-272 (в пер.)

Динамика полета

Цель дисциплины:

- передать студентам знания по основам динамики полета, дисциплины, лежащей на стыке теоретической механики, механики полета, аэродинамики, теории автоматического управления и эргономики. Курс содержит теоретические основы динамики полета и систем управления, сведения о методах и средствах расчетных и прикладных исследований, описание математических моделей движения самолетов, сведения об атмосферных факторах, элементах систем управления, моделях системы «самолет-летчик».

Задачи дисциплины:

 формирование у студентов базовых знаний в области динамики полета;

 приобретение теоретических знаний в области методов исследования и математических моделей движения самолета и систем управления;

 оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований в области динамики полета.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 фундаментальные понятия физики полета;

 основы математического описания динамики самолета, включая уравнения движения, силы и моменты, модели атмосферы;

 предназначение основных аэродинамических поверхностей самолета;

 порядки численных величин, характерные для динамики полета;

 базовые понятия балансировки, устойчивости и управляемости самолета;

 подход к построению и основные системы комплекса управления самолетом;

 архитектуру, функции и алгоритмы системы ручного управления самолетом, ее влияние на устойчивость и управляемость самолета;

 составные части системы ручного управления самолетом;

 физические основы особых режимов полета.

Уметь:

 абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;

 пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;

 делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;

 производить численные оценки по порядку величины;

 делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;

 видеть в технических задачах физическое содержание;

 осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;

 рассчитывать основные характеристики балансировки, устойчивости, управляемости самолета и понимать их физический смысл;

 формировать рекомендации к построению и алгоритмическому наполнению системы управления;

 эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

 навыками освоения большого объема информации;

 навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;

 культурой постановки и моделирования задач динамики полета;

 практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;

 навыками теоретического анализа реальных задач динамики полета.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Системы координат.
- Уравнения движения самолета.
- Силы и моменты, действующие на самолет.
- Модель атмосферы и атмосферных явлений.
- Основные органы управления и механизации самолета.
- Анализ уравнений движения самолета. Разделение движения на продольное и боковое.
- Линеаризация уравнений движения. Методы анализа линейных систем.
- Продольное движение самолета. Балансировка самолета в продольном движении – установившиеся режимы.
- Линеаризация продольного движения. Разделение продольного движения на короткопериодическое и длиннопериодическое движения.
- Устойчивость продольного движения. Понятие фокуса.
- Зависимость собственной частоты и демпфирования от высоты и скорости полета. Влияние на положение фокуса различных факторов.
- Устойчивость самолета по скорости. Влияние изменения высоты на устойчивость фугоидного движения.
- Боковое движение самолета. Линеаризация уравнений бокового движения.
- Разделение бокового движения на движение крена и рыскания. Изолированное движение рыскания. Влияние параметров самолета на характеристики путевой устойчивости.
- Изолированное движение крена. Влияние параметров самолета на характеристики поперечной устойчивости. Спиральное движение.
- Влияние движения крена на движение рыскания. Роль скольжения и весовой составляющей. Движение типа «Голландский шаг».
- Влияние движения рыскания на движение крена. Критерий 2. Явления «раскачки» и обратной реакции по крену.
- Потеря устойчивости в боковом канале на больших углах атаки.
- Автоматизация движения самолета. Современные тенденции. Иерархическое построение комплекса управления самолетом.
- Понятие об управляемости самолета. Основные характеристики управляемости.
- Летчик как элемент системы управления. Восприятие летчиком угловых скоростей и перегрузок.
- Общая структура системы управления. Датчики углового положения, угловых скоростей и перегрузок. Структура вычислительной части.
- Структура силовой системы управления. Гидромеханический иэлектрогидравлический приводы.
- Демпфер тангажа. Автомат продольной устойчивости (АПУ).
- Понятие об интегральной системе управления. Ограничители параметров движения.
- Демпферы крена и рыскания.
- Формы взаимодействия бокового и продольного движения. Кинематическое, аэродинамическое и инерционное взаимодействие.
- Особые режимы полета. Понятие о сваливании самолета.
- Элементарная теория штопора.

- Понятие об инерционном вращении.

Основная литература:

1. Г.С. Бюшгенс, Р.В. Студнев «Динамика продольного и бокового движения самолета». Москва, «Машиностроение», 1979.

2. Г.С. Бюшгенс, Р.В. Студнев «Динамика пространственного движения самолета». Москва, «Машиностроение», 1967.

3. «Аэродинамика, устойчивость и управляемость сверхзвуковых самолетов». Под редакцией Г.С. Бюшгенса. «Наука», «Физматлит», Москва 1998.

4. Ю.П. Гуськов, Г.И. Загайнов «Управление полетом самолетов». Москва «Машиностроение» 1991.

5. И.В. Остославский «Аэродинамика самолета». Москва, «Оборонгиз» 1951.

6. И.В. Остославский, И.В. Стражева «Динамика полета. Устойчивость и управляемость летательных аппаратов». Москва, «Машиностроение» 1965.

7. «Аэродинамика и динамика полета магистральных самолетов». Под редакцией Г.С. Бюшгенса. «Авиаиздательство КНР» 1995.

Дискретная математика

Цель дисциплины:

Целью дисциплины «Дискретная математика» является формирование:

– мировоззрения в тематических областях естественнонаучных знаний, связанных с изучением свойств конечных или бесконечных структур со скачкообразными процессами или отделимостью входящих в них элементов;

– базовых знаний для дальнейшего использования в других областях математики и дисциплинах естественнонаучного содержания;

– математической культуры, исследовательских навыков и способности понимать, совершенствовать и применять на практике современный математический аппарат.

Задачи дисциплины:

– ознакомление обучающихся с основными тематическими областями дискретной математики и постановками характерных математических задач;

– формирование у обучающихся базовых знаний и навыков по применению основных методов решения характерных математических задач дискретной математики;

– формирование общематематической культуры, умения логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи и аналогии между понятиями;

– формирование умений и навыков применять полученные знания для самостоятельного решения задач и анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

– операции над множествами, основные тождества алгебры множеств;

– теоремы сложения и умножения для конечных множеств;

– основные виды конечных выборок (перестановки, размещения, сочетания, размещения и сочетания с повторениями, перестановки с повторениями) и выражения для подсчета их количеств;

– обобщение формулы включения и исключения для подсчета количества элементов, обладающих ровно r свойствами;

– определение булевой функции, способы задания булевых функций, элементарные булевы функции от одной и двух переменных;

– канонические виды булевой функции (СДНФ, СКНФ, полином Жегалкина), принцип двойственности;

– определения замкнутых и полных систем булевых функций, теорему Поста о полноте;

– способ реализации булевой функции в виде функции проводимости переключательной схемы;

– операции над высказываниями, основные тождества алгебры высказываний;

– определения основных видов графов (граф, мультиграф, ориентированный и неориентированный графы), способы их задания с помощью матриц, определение изоморфизма и связности;

– основные виды подграфов (пути, цепи, циклы);

– определения эйлеровых, гамильтоновых, полугамильтоновых, планарных графов;

– критерии эйлеровости и планарности графов, алгоритм построения эйлерова цикла;

– определение взвешенного графа, алгоритмы «фронта волны» и Дейкстры нахождения кратчайших путей от выделенной вершины графа до остальных;

– определения «дерева», «леса», «остовного дерева» графа, «жадный» алгоритм построения минимального «остовного дерева» взвешенного неориентированного графа;

–определение транспортной сети, полного и максимального потоков, алгоритмы их построения, теорему о минимальном разрезе;

– определения кода, алфавитного кода, свойства взаимной однозначности кода;

– определение префиксного кода и теорему о его взаимной однозначности;

– неравенство Крафта – Макмиллана;

– алгоритмы построения кодов Фано и Хаффмена;

– определение самокорректирующегося кода, его геометрическую интерпретацию на единичном n-мерном кубе, оценки для нижней границы Гиль и верхней границы Хэмминга;

– определение и свойства кода Хэмминга.

Уметь:

– выполнять тождественные преобразования по правилам алгебры множеств;

– использовать основные виды конечных выборок при решении простейших комбинаторных задач;

– применять теоремы сложения и умножения для конечных множеств, обобщение формулы включения и исключения;

– приводить булеву функцию к каноническим видам (СДНФ, СКНФ, полином Жегалкина) с помощью таблицы и методом алгебраических преобразований;

– проводить исследование замкнутости и полноты систем булевых функций;

– проводить анализ и синтез переключательных схем, минимизировать их функцию проводимости в классе ДНФ;

– выполнять тождественные преобразования по правилам алгебры высказываний, устанавливать истинность сложных высказываний;

– задавать основные виды графов с помощью матриц, исследовать изоморфность пар графов;

– применять критерии эйлеровости и планарности графов, строить эйлеров цикл;

– исследовать граф на гамильтоновость и полугамильтоность;

– находить кратчайшие пути от выделенной вершины взвешенного графа до остальных;

–находить минимальное «остовное дерево» взвешенного неориентированного графа;

– находить полный поток в транспортной сети;

– составлять граф приращений для потока в транспортной сети и находить максимальный поток;

– находить минимальный разрез транспортной сети;

– применять неравенство Крафта – Макмиллана, строить «дерево» префиксного кода;

– строить «деревья» для кодов Фано и Хаффмена;

– с использованием кода Хэмминга проводить шифрование, поиск ошибки и ее исправление для информационных сообщений произвольной длины.

Владеть:

– методами решения комбинаторных задач;

– методами решения задач теории графов, в частности:

– алгоритмом построения эйлерова цикла;

– алгоритмами «фронта волны» и Дейкстры нахождения кратчайших путей от выделенной вершины графа до остальных;

–«жадным» алгоритмом построения минимального «остовного дерева» взвешенного неориентированного графа;

– методом построения полного потока в транспортной сети;

– методом построения максимального потока в транспортной сети с помощью графа приращений;

– методами решения задач теории кодирования, в частности:

– алгоритмами построения кодов Фано и Хаффмена;

– методикой применения самокорректирующихся кодов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Алгебра высказываний.
- Введение в булевы функции.
- Элементы комбинаторики.
- Элементы теории графов.
- Элементы теории кодирования.
- Элементы теории множеств

Основная литература:

1. Введение в дискретную математику [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. В. Яблонский .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 1986 .— 384 с.
2. Фундаментальные основы дискретной математики. Информационная математика [Текст] : учебник для вузов : рек. М-вом общ. и проф. образования Рос. Федерации / В. А. Горбатов .— М. : Наука ; Физматлит, 1999 .— 544 с.
3. Курс дискретной математики [Текст] : учебное пособие : доп. Гос. ком. СССР / В. Н. Нефедов, В. А. Осипова .— М. : МАИ, 1992 .— 263 с.

Дифференциальные уравнения

Цель дисциплины:
ознакомление слушателей с основами дифференциальных уравнений и подготовка к изучению других математических курсов – теории функций комплексного переменного, уравнений математической физики, оптимизации и оптимального управления, функционального анализа и др.

Задачи дисциплины:
• приобретение слушателями теоретических знаний и практических навыков в области решения простейших дифференциальных уравнений, линейных дифференциальных уравнений и систем, задач вариационного исчисления, исследования задач Коши, исследовании особых решений, построения и исследования фазовых траекторий автономных систем, нахождения первых интегралов и решения с их помощью нелинейных систем, и уравнений в частных производных, решения линейных уравнений и систем с переменными коэффициентами;
• подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;
• приобретение навыков в применении методов дифференциальных уравнений в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Простейшие типы дифференциальных уравнений, методы понижения порядка дифференциальных уравнений.

Основные формулы общего и частного решения линейных систем и уравнений с постоянными коэффициентами, определение и свойства матричной экспоненты.

Условия существования и единственности решения задачи Коши для нормальных систем дифференциальных уравнений и для уравнения n-го порядка в нормальном виде, характер зависимости решений от начальных условий. Понятие особого решения.

Постановку задач вариационного исчисления.

Основные понятия и свойства фазовых траекторий автономных систем, классификацию положений равновесия линейных автономных систем второго порядка.

Понятие первого интеграла нелинейных систем дифференциальных уравнений, их применение для решений уравнений в частных производных первого порядка, условия существования и единственности решения задачи Коши для уравнения в частных производных первого порядка.

Структуру общего решения линейных систем с переменными коэффициентами, свойства определителя Вронского, формулу Лиувилля-Остроградского. Свойства нулей решений дифференциальных уравнений второго порядка (теорема Штурма).

Уметь:

Решать простейшие дифференциальные уравнения, применять методы понижения порядка.

Решать линейные уравнения и системы с постоянными коэффициентами, применять матричную экспоненту к решению систем линейных уравнений с постоянными коэффициентами.

Исследовать задачу Коши. Находить особые решения уравнения первого порядка, не разрешенного относительно производной.

Исследовать различные задачи вариационного исчисления.

Находить положения равновесия, строить линеаризованные системы в окрестности положений равновесия, определять тип положения равновесия и строить фазовые траектории линейных систем второго порядка.

Находить первые интегралы систем дифференциальных уравнений, применять их для решения простейших нелинейных систем. Решать линейные уравнения в частных производных первого порядка.

Применять формулу Лиувилля-Остроградского и метод вариации постоянных для решения уравнений второго порядка с переменными коэффициентами. Исследовать свойства решений

дифференциальных уравнений второго порядка с помощью теоремы Штурма.

Владеть:

Логическим мышлением, методами доказательств математических утверждений.

Навыками решения и исследования дифференциальных уравнений и систем в математических и физических приложениях.

Умением пользоваться необходимой литературой.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Простейшие типы дифференциальных уравнений
- Линейные дифференциальные уравнения и системы с постоянными коэффициентами
- Элементы вариационного исчисления
- Исследование задачи Коши
- Автономные системы дифференциальных уравнений
- Первые интегралы и линейные однородные уравнения в частных производных первого порядка
- Линейные дифференциальные уравнения и линейные системы дифференциальных уравнений с переменными коэффициентам

Основная литература:

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Л. С. Понтрягин .— 6-е изд. — М. ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 1982, 2001 .— 400 с.

2. Введение в теорию дифференциальных уравнений [Текст] : учебник для вузов / А. Ф. Филиппов .— 3-е изд., испр. — М. : ЛЕНАНД, 2014, 2015 .— 240 с.

3. Курс дифференциальных уравнений [Текст] : уч. для вузов : доп. М-вом образов. РФ / В. В. Степанов .— 8-е изд., стереотип. — М. : Едиториал УРСС, 2004 .— 472 с.

4. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. К. Романко .— 2-е изд. — М. : Лаб. базовых знаний, 2000, 2001, 2002, 2006, 2011 .— 344 с.

5. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст] : учеб. пособие для вузов / М. В. Федорюк .— 3-е изд. — М. : ЛИБРОКОМ, 2009 .— 448 с.

6. Сборник задач по дифференциальным уравнениям и вариационному исчислению [Текст] :

учеб. пособие для вузов / В. К. Романко, Н. Х. Агаханов, В. В. Власов, Л. И. Коваленко ; под ред. В. К. Романко .— М. : ЮНИМЕДИАСТАЙЛ : Физматлит, 2002, 2006 .— 256 с.
7. Сборник задач по дифференциальным уравнениям [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / А. Ф. Филиппов .— 6-е изд. — М. : ЛЕНАНД, 2015 .— 242 с.

Информатика

Цель дисциплины:
формирование базовых знаний по информатике для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;
формирование информационной культуры, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:
– формирование у обучающихся базовых знаний по информатике;
– формирование информационной культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;
– формирование умений и навыков применять полученные знания для решения информационных задач, самостоятельного анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:
основы дискретной математики;
основы теории алгоритмов;
свойства алгоритмов, проблемы алгоритмической сложности и алгоритмической неразрешимости;
основы одного или нескольких алгоритмических языков программирования, общие характеристики языков программирования, идеологию объектно-ориентированного подхода;
приемы разработки программ;

общие понятия о структурах данных: стеки, очереди, списки, деревья, таблицы;

основы архитектуры электронно-вычислительной машины (ЭВМ), представления информации в ЭВМ и архитектурные принципы повышения их производительности;

Уметь:

выбирать оптимальные алгоритмы для современных программ;

разрабатывать полные законченные программы на одном из языков программирования высокого уровня;

разрабатывать программы на одном или нескольких языках программирования как индивидуально, так и в команде, с использованием современных средств написания и отладки программ;

применять объектно-ориентированный подход для написания программ;

использовать знания по информатике для приложения в инновационной, конструкторско-технологической и производственно-технологической сферах деятельности;

Владеть:

одним или несколькими современными языками программирования и методами создания программ с использованием библиотек и современных средств их написания и отладки;

навыками освоения современных архитектур ЭВМ.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Алгоритмические языки
- Алгоритмы и структуры данных
- Введение в алгоритмы
- Введение в теорию алгоритмов
- Введение. Структура ЭВМ
- Иерархия памяти
- Машинное представление программ
- Оптимизация программ
- Представление информации в памяти ЭВМ

Основная литература:

1. Практика и теория программирования [Текст] : в 2 кн. : учеб. пособие для вузов / Н. А. Винокуров, А. В. Ворожцов .— М. : Физматкнига, 2008 .— 192 с.

2. Практика и теория программирования [Текст] : в 2 кн. : учеб. пособие для вузов / Н. А.

Винокуров, А. В. Ворожцов .— М. : Физматкнига, 2008 .— 192 с.

3. Язык программирования С [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Б. Керниган, Д. Ритчи ; пер. с англ. и ред. В. Л. Бродового .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Вильямс, 2006,2007, 2009, 2010, 2012,2013,2015 .— 304 с.

4. Северов Д.С. Лекции по архитектуре ЭВМ и языку Ассемблера (см. http://cs.mipt.ru).

5. Коротин П.Н. Лекции по архитектуре ЭВМ и языку Ассемблера (см. http://cs.mipt.ru).

История

Цель дисциплины:

формирование у студентов комплексного представления об историческом развитии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации, систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с акцентом на изучение истории России

Задачи дисциплины:

• знание движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества;

• понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремления своими действиями служить его интересам, в т.ч. и защите национальных интересов России;

• воспитание нравственности, морали, толерантности;

• понимание многообразия культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса;

• понимание места и роли области деятельности выпускника в общественном развитии, взаимосвязи с другими социальными институтами;

• выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации, умения логически мыслить;

• творческое мышление, самостоятельность суждений, интерес к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

– основные закономерности исторического процесса;

– этапы исторического развития России, периодизацию и хронологию ее истории;

– место и роль России в истории человечества и в современном мире;

– основные факты, события, явления и процессы, ключевые даты, географические реалии и персоналии истории России в их взаимосвязи и в хронологической последовательности;

– понятия и термины, относящиеся к истории России;

– основные проблемы и историографические концепции отечественной истории.

Уметь:

– анализировать проблемы истории России, устанавливать причинно-следственные связи;

– анализировать и оценивать социальную и экономическую информацию;

– планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;

– составлять рефераты по заданной тематике;

– правильно оценивать и отбирать нужную информацию, анализировать, систематизировать и обобщать ее;

Владеть:

– общенаучными и специальными историческими методами, способами и средствами исследований в области отечественной истории;

– представлениями о событиях российской и всемирной истории, основанными на принципе историзма;

– навыками анализа исторических источников;

– навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;

– навыками критического восприятия информации.

– базовой терминологией и понятийным аппаратом в области истории России.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.
- Восточные славяне. Древняя Русь.
- Монгольское завоевание и иго. Русские земли в XIII–XIV веках и европейское средневековье.
- Россия в XV-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации

- Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот
- Россия и мир в XX веке.
- Россия и мир в конце XX – начале XXI века

Основная литература:

1. История России [Текст] : учебник для вузов / А. С. Орлов [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Исторический фак. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Проспект, 2015 .— 528 с.

2. Хрестоматия по истории России с древнейших времен до наших дней [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. С. Орлов, В. А. Георгиев, Н. Г. Георгиева [и др.] .— М. : Проспект, 2000 .— 589 с.

3. История России [Текст] : учебник для вузов / А. С. Орлов [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Исторический фак. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Проспект, 2015 .— 528 с.

Квантовая механика

Цель дисциплины:

дать студентам знания в области описания различных квантовых физических явлений и методы построения соответствующих математических моделей, показать соответствие и непротиворечивость системы постулатов, положенных в основу квантовой теории, существующим экспериментальным данным, что позволяет считать теорию достоверной. Дать навыки, позволяющие понять адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению.

Задачи дисциплины:

• изучение свойств точно решаемых задач-моделей квантовомеханических систем;

• изучение приближенных методов решения задач квантовой механики;

• изучение методов описания сложных систем, в том числе систем тождественных частиц;

• овладение методами квантовой механики для описания свойств различных физических систем.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 постулаты и принципы квантовой механики, методы описания квантовых систем, связь состояний и операторов с наблюдаемыми и измеряемыми величинами;

 основные свойства точно решаемых моделей квантовых систем;

 основные приближенные методы решения задач квантовой механики: квазиклассическое приближение; стационарную и нестационарную теорию возмущений;

 методы описания сложных квантовых систем;

 методы и способы описания систем тождественных частиц в квантовой теории;

 методы описания рассеяния частиц; описание взаимодействия электромагнитного излучения с квантовыми системами зарядов.

Уметь:

 определять энергетические спектры и волновые функции в одномерных случаях;

 определять средние значения (физические величины) квантовых систем, если известны их волновые функции;

 определять состояния и классифицировать энергетические спектры частицы в симметричных потенциалах, в частности, обладающих аксиальной и центральной симметрией;

 применять квазиклассическое приближение для оценки уровней энергии и вероятностей прохождения в одномерных потенциалах;

 применять стационарную теорию возмущений для нахождения поправок к уровням энергии и волновым функциям;

 применять нестационарную теорию возмущений для нахождения вероятностей переходов между состояниями;

 решать задачи о нахождении состояний и энергетического спектра систем многих, в том числе тождественных, частиц;

 вычислять дифференциальные сечения рассеяния частиц различными потенциалами;

 оценивать времена жизни возбужденных состояний.

Владеть:

 основными методами решения задач о нахождении состояний и энергетических спектров различных квантовых систем;

 навыками теоретического анализа реальных задач, связанных со свойствами микроскопических систем, обладающих как дискретным, так и непрерывным спектрами.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Временная эволюция физической системы
- Движение в поле центрально-симметричного потенциала
- Квазиклассическое приближение
- Математический аппарат квантовой механики и его физическая интерпретация
- Одномерное движение
- Симметрии в квантовой механике и законы сохранения
- Системы электрических зарядов во внешнем электромагнитном поле
- Стационарная теория возмущений
- Теория рассеяния
- Теория углового момента и спина электрона
- Теория электромагнитного излучения
- Тождественные частицы и сложный атом
- Уравнение Шредингера и его свойства

Основная литература:

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. – М.: Наука, 2002.

2. Мессиа А. Квантовая механика. – М.: Наука. Т. 1, 1978; Т. 2, 1979.

3. Белоусов Ю.М. Курс квантовой механики. Нерелятивистская теория. учеб. пособие. – М.: МФТИ, 2005.

4. Галицкий В.М., Карнаков Б.М., Коган В.И. Задачи по квантовой механике. – М.: Наука, 1981.

5. Белоусов Ю.М., Бурмистров С.Н., Тернов А.И. Задачи по теоретической физике. – Долгопрудный: ИД «Интеллект», 2012.

Колебания и волны

Цель дисциплины:

В курсе продолжается знакомство студентов бакалавриата, начатое в курсах "Общая физика: механика; электричество и магнетизм", с характерными общими свойствами и отличительными особенностями колебательно-волновых процессов различной физической природы. Объектом изучения в данном курсе являются квантово-механические системы. Приведен необходимый объем сведений о физических экспериментах, лежащих в основании квантовой механики, о фундаментальных основах квантовой механики и ее математическом аппарате. Показаны роль и

место квантово-механического подхода в описании окружающего мира. Основное внимание уделяется вопросам, как правило, излагаемым кратко, или не рассматриваемым в курсе "Общая физика: квантовая физика". Прослеживается непосредственная связь квантово-механического описания с классическими теориями колебательных и колебательно-волновых процессов.

Задачи дисциплины:

 знакомство студентов с экспериментами, лежащими в основе квантовой механики, и базовыми положениями квантовой механики;

 формирование у студентов базовых знаний в области физики колебаний и волн с учетом квантово-механических закономерностей, действующих в микромире;

 формирование у студентов представлений о границах применения классического подхода к описанию колебательных и колебательно-волновых процессов;

 ознакомление студентов с основными способами математического описания и анализа конкретных колебательных и волновых процессов в квантовой механике;

 формирование умений и навыков применять полученные знания для решения прикладных задач квантовой механики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 фундаментальные понятия и законы современной квантовой механики;

 численные порядки величин, характерные для квантовой механики;

 современные проблемы физики и прикладной математики.

Уметь:

 абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;

 делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;

 находить безразмерные параметры, определяющие изучаемое явление;

 производить численные оценки по порядку величины;

 делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;

 видеть в технических задачах физическое содержание;

 осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;

 выводить основные соотношения квантовой механики и понимать их физический смысл;

 пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач.

Владеть:

 навыками освоения большого объёма информации;

 культурой постановки и моделирования физических задач;

 практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Квантовая природа света
- Волновые свойства частиц
- Дифракция электронов и нейтронов
- Соотношения неопределенностей
- Спектр излучения атома водорода
- Водородоподобные атомы
- Уравнение Шредингера. Волновая
- Операторы физических величин
- Потенциальные ямы и барьеры
- Момент импульса

Основная литература:

1. Квантовая микро- и макрофизика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. М. Ципенюк .— М. : Физматкнига, 2006 .— 640 с.

2. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 5 : Атомная и ядерная физика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 2-е изд., стереотип. — М : Физматлит : МФТИ, 2002, 2006,2008 .— 784 с.

3. Введение в квантовую физику [Текст] : учеб. пособие для вузов / Л. Л. Гольдин, Г. И. Новикова .— М. : Наука, 1988 .— 328 с.

4. Фейнмановские лекции по физике [Текст]. Вып. 8 - 9 : Квантовая механика : [учеб. пособие для вузов] / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс ; под ред. Я. А. Смородинского .— 3-е изд. — М. : Мир, 1978.

5. Начальные главы квантовой механики [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Н. В. Карлов, Н. А. Кириченко .— М : Физматлит, 2004,2006 .— 360 с.

Компьютерное моделирование задач механики полета

Цель дисциплины:

- изучение основ моделирования на ПЭВМ движения авиационных и ракетно-космических летательных аппаратов.

Задачи дисциплины:

– освоение студентами базовых знаний в области математического моделирования;

– приобретение навыков работы на ПЭВМ при моделировании полета ЛА;

– оказание помощи студентам в проведении собственных разработок преддипломного характера.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 фундаментальные понятия, законы, теории классической и современной физики;

 порядки численных величин, характерные для различных разделов физики;

 современные проблемы физики, математики;

 современное положение дел в разработке авиационной техники;

 экспериментальные основы исследований полета ЛА с точки зрения моделирования соответствующих задач на ЭВМ.

Уметь:

 абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;

 пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;

 делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;

 производить численные оценки по порядку величины;

 делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;

 видеть в технических задачах физическое содержание;

 осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;

 эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

 навыками освоения большого объема информации;

 культурой постановки и моделирования физических задач;

 навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;

 практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;

 навыками применения ПЭВМ при моделировании задач механики полета.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение, моделирование систем и процессов – этап разработки новой техники.
- Критерии подобия и технология моделирования. П-теорема. Взаимосвязь физического и математического моделирования.
- Объектно–ориентированное программирование и его реализация в системе MatLab.
- Описание характеристик атмосферы; представление аэродинамических характеристик, заданных в табличной форме; описание работы силовой установки, имитация управления самолетом. Структура моделирующей программы.
- Постановка задачи моделирования полета современного реактивного самолета. Этапы реализации проекта.
- Решение задачи моделирования на примере полета транспортного самолета типа Ил-76Т с использованием системы MatLab. Отладка моделирующей программы в компьютерном классе.
- Роль программных комплексов MatLab, Simu-link и др. при моделировании задач полета. Сравнительная оценка их возможностей и областей применения.
- Цели и задачи компьютерного моделирования полета ЛА.
- Классическая интерполяция и ее недостатки, явление Рунге. Сплайн интерполяция, роль краевых условий. Экстремальное свойство сплайнов, механическая интерпретация.
- Методы аппроксимации табличных данных. Аппроксимационные (сглаживающие) сплайны. Согласованное дифференцирование.
- Моделирование типовых режимов полета самолета ИЛ76Т.
- Особенности компьютерной математики. Множество машинных чисел, их свойства. Безошибочные вычисления.
- Понятие о вейвлет–анализе. Вейвлеты в MathLab и MathCAD. Работа с “зашумленными” данными.
- Понятие о системе Simulink. Моделирование коротко и длиннопериодических движений.
- Постановка задачи моделирования полета объектов ракетно–космической техники. Использование данных Астрономического Ежегодника (АЕ).
- Решение задачи моделирования на примере полета космического аппарата Луна-9 с использованием системы Math-Cad. Отладка моделирующей программы в компьютерном классе.

- Роль методов численного интегрирования систем ОДУ в задачах механики полета, нежесткие и жесткие задачи; 2-D и 3-D визуализация решений. Средства СКМ Math-CAD, MatLab и Simulink для моделирования динамических процессов.

Основная литература:

1. Косарев В.И. 12 лекций по вычислительной математике. М.: Изд-во МФТИ, 2000.

2. Завершнев Ю.А. Компьютерное моделирование задач механики полета. Части 1 и 2. М: Изд-во МФТИ, 2013-2014.

3. Горбатенко С.А., Макашов Э.М., Полушкин Ю.Ф., Шефтель Л.В. Механика полета (Общие сведения. Уравнения движения). М.: Машиностроение, 1969.

4. Ефремов А.В., Захарченко В.Ф., Овчаренко В.Н. и др.; под ред. Бюшгенса Г.С. Динамика полета. М.: Машиностроение, 2011.

5. Дьяконов В.П. MATLAB. Полный самоучитель. М.: ДМК Пресс, 2014.

6. Черных И.В. SIMULINK: среда создания инженерных приложений. М.: Диалог- МИФИ, 2003.

Компьютерные технологии

Цель дисциплины:

освоение студентами знаний в области построения и функционирования современных операционных систем и в оюласти разработки современных приложений. Осмысленное применение полученных знаний при изучении других дисциплин.

Задачи дисциплины:

• формирование понимания процессов, происходящих в вычислительной системе при запуске и работе программ и программных систем, принципов корректной передачи информации между ними и их взаимной синхронизации;

• обучение студентов методам создания корректно работающих и взаимодействующих программ с помощью системных вызовов операционных систем;

• формирование способности производительно использовать современные вычислительные системы при изучении других дисциплин и при выполнении исследований студентами в рамках выпускных работ на степень бакалавра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- историю эволюции вычислительных систем, основные функции, выполняемые современными операционными системами, принципы их внутреннего построения;
- концепцию процессов в операционных системах;
- основные алгоритмы планирования процессов;
- логические основы взаимодействия процессов;
- концепцию нитей исполнения и их отличие от обычных процессов;
- программные алгоритмы организации взаимодействия процессов и предъявляемые к ним требования;
- основные механизмы синхронизации в операционных системах;
- организацию управления оперативной памятью использующиеся при этом алгоритмы;
- основные принципы управления файловыми системами;
- организацию управления устройствами ввода-вывода на уровне как технического, так и программного обеспечения, основные функции подсистемы ввода-вывода;
- принципы сетевого взаимодействия вычислительных систем и построения работы сетевых частей операционных систем;
- основные проблемы безопасности операционных систем и подходы к их решению.
- идеологию объектно-ориентированного подхода;
- принципы программирования структур данных для современных программ;
- типовые решения, применяемые для создания программ;

Уметь:

- пользоваться командами командного интерпретатора операционной системы Linux;
- порождать новые процессы, запускать новые программы и правильно завершать их функционирование;
- порождать новые нити исполнения и правильно завершать их функционирование;

- организовывать взаимодействие процессов через потоковые средства связи, разделяемую память и очереди сообщений;
- использовать семафоры и сигналы для синхронизации работы процессов и нитей исполнения;
- использовать системные вызовы для работы с файловой системой;
- разрабатывать программы для сетевого взаимодействия.
- применять объектно-ориентированный подход для написания программ;
- создавать безопасные программы;
- использовать современные средства для написания и отладки программ;

Владеть:

- навыками использования команд командного интерпретатора в операционной системе Linux;
- навыками написания и отладки программ, порождающих несколько процессов или нитей исполнения;
- навыками написания и отладки программ, использующих системные вызовы для взаимодействия локальных процессов;
- навыками написания и отладки программ, использующих системные вызовы для работы с файловыми системами и устройствами ввода-вывода;
- навыками написания и отладки сетевых приложений.
- объектно-ориентированным языком программирования (C++, Java, C#);
- средствами использования стандартных библиотек.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение
- Процессы и их планирование в операционной системе
- Кооперация процессов
- Управление памятью
- Контрольная работа
- Система управления вводом выводом
- Файловые системы
- Сети и сетевые операционные системы
- Проблемы безопасности операционных систем
- Контрольная работа
- Event-driven и message-driven программирование на примере XWindows Widgets, Mac OS X Interface Builder и подсистемы GDI MS Windows.
- Адресное пространство приложения: куча, стек и статические объекты.
- Принципы и философия ООП в языках, программных системах и операционных системах.
- Краткий обзор ООП реализации в языке C++.

- Базовые основы элементарной техники программирования.
- Динамическая идентификация и приведение типов (RTTI).
- Безопасность ПО.
- Краткий сравнительный обзор ООП реализации в языках C++ и ObjectiveC, позднее и раннее связывание.
- Параллельное программирование.
- Проблемы, специфические для параллельного исполнения многонитевых программ.
- Процесс написания программ.
- Работа с разделяемой памятью.
- Техническая специфика параллельных программ.
- Эволюция современного аппаратного обеспечения и ее влияние на программное обеспечение.

Основная литература:

1. Основы операционных систем [Текст] : Курс лекций : учеб. пособие для вузов / В. Е. Карпов, К. А. Коньков .— 2-е изд., доп. и испр. — М. : Интернет - Ун-т информац. технологий, 2009, 2011 .— 536 с.

2. Операционная система UNIX [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Робачевский, С. А. Немнюгин, О. Л. Стесик .— 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : БХВ-Петербург, 2005, 2007, 2010 .— 656 с.

3. Язык программирования C++ [Текст] / Б. Страуструп ; пер. с англ. С. Анисимова, М. Кононова ; под ред. Ф. Андреева, А. Ушакова .— Спец. изд. с авт. изменениями и доп. — М. : Бином Пресс, 2008 .— 1104 с.

4. Современное проектирование на C++. Серия C++ In-Depth [Текст] : Обобщенное программирование и прикладные шаблоны проектирования / А. Александреску ; пер.с англ. Д. А. Клюшина .— М. : Вильямс, 2008 .— 336 с.

Концепции моделирования

Цель дисциплины:

- изучение концептуальной основы моделирования и практическое освоение процедуры построения моделей, формирование структурированного мышления путем, выдвижения и обоснования гипотез в рассматриваемой предметной области, являющегося основой

эффективного решения творческих задач, предполагающих как применение существующих моделей и их совершенствование, так и разработку новых моделей.

Задачи дисциплины:

- освоение теоретических базовых знаний в области структуры научно-исследовательской работы, взаимодействие и свойства физико-технических явлений, абстрагирование физико-технических явлений, математических структур как математических моделей, структур экспериментальных данных;
- приобретение теоретических знаний в области концептуальных описаний моделируемой структуры явлений как основы концептуальной модели, постановка задачи моделирования, импликативного и каузального описания корреляций физико-технических параметров, предикатного описания корреляции параметров, предикатного описания интенсивностей корреляций;
- приобретение навыков построения концептуальных моделей теоретического и прикладного характера в различных предметных областях и формального получения математической модели или модели данных из концептуальной модели.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- место фундаментальных понятий, законов, теорий классической и современной физики в концепциях моделирования;
- концептуальную структуру предметной области и ее исследуемый фрагмент;
- соотношение между физико – техническими явлениями и их мерами;
- природу концептуальной и математической модели;
- сущность постановки задачи математического моделирования;
- смысл центрального моделируемого параметра;
- процедуру построения концептуальной модели;
- отображение концептуальной модели в математическую;
- особенности теоретических следствий из модели.

Уметь:

- определить исследуемый фрагмент предметной области путем определения центрального моделируемого и связанного с ним параметра с точки зрения поставленной задачи моделирования;

- определять физические свойства, требующие введения их мер как коэффициентов пропорциональности;

- исследовать характер концептуальных корреляций между мерами физико-технических явлений и строить концептуальную модель;

- перевести концептуальную модель в математическую;

- принять решение относительно моделирования коэффициентов пропорциональности или их экспериментального определения.

Владеть:

 возможностями структурированного мышления;

 культурой постановки и моделирования физических задач;

 практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Структура научно-исследовательской работы
- Абстрагирование физико-технических явлений.
- Взаимодействия физико-технических явлений и проявляемые ими свойства
- Формальные системы
- Постановка задачи математического моделирования
- Концептуальное (теоретическое) моделирование.
- Отображение концептуальной модели в математическую модель.
- Исследование фрагмента реальности на математической модели.
- Имитационное моделирование сложной системы и ее концептуальное описание.
- Построение модели сложной системы.
- Модели данных.
- Цель и постановка задачи моделирования данных эксперимента.
- Концептуальное моделирование данных.
- Реляционное моделирование данных.
- Преобразование концептуальной модели в реляционную

Основная литература:

1. А. А. Бейлинсон. Математические структуры и структура математики. М.: АН СССР, 1989.

2. Е. А. Беляев, В. Я. Перминов. Философские и методологические проблемы математики. М.:

АН СССР, 1989.

2. М. Г. Лобановский. Основания физики природы. М.: Высшая школа, 1990.

Кратные интегралы и теория поля

Цель дисциплины:

дальнейшее ознакомление студентов с методами математического анализа, формирование у них доказательного и логического мышления.

Задачи дисциплины:

• формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в задачах поиска безусловного и условного экстремумов функции многих переменных, теории меры и интеграла, теории поля;

• подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;

• приобретение навыков в применении методов математического анализа в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

теорему о неявной функции;

определения экстремума функции многих переменных и условного экстремума функции многих переменных при наличии связей, необходимые и достаточные условия в задачах нахождения безусловного, а также условного экстремума при наличии связей;

определение кратного интеграла Римана, критерий интегрируемости функции, достаточное условие интегрируемости функции, свойства интегрируемых функций, теорему о сведении кратного интеграла к повторному, физические приложения интеграла;

основные факты и формулы теории поля (формулы Грина, Остроградского-Гаусса, Стокса), физический смысл формул теории поля.

Уметь:

-исследовать на экстремум функции многих переменных;

-решать задачи на условный экстремум методом множителей Лагранжа;

-вычислять интеграл от функции многих переменных по множеству;

-уметь решать прикладные физические задачи: вычислять массу тела, моменты инерции, объёмы и т.п.

-применять формулы теории поля для решения математических задач: вычисление интегралов, нахождение площадей и объёмов тел, площадей поверхностей;

-применять формулы теории поля для решения физических задач: проверка потенциальности и соленоидальности поля, нахождение работы поля при движении материальной точки и т.п.;

-уметь проводить вычисления с оператором набла.

Владеть:

Логическим мышлением, методами доказательств математических утверждений.

Навыками вычисления интегралов и навыками применения теорем теории поля в математических и физических приложениях.

Умением пользоваться необходимой литературой для решения задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Теорема о неявной функции
- Безусловный экстремум. Необходимые и достаточные условия
- Условный экстремум функции многих переменных при наличии связи: исследование при помощи функции Лагранжа. Необходимые и достаточные условия
- Кратный интеграл и его свойства
- Криволинейные интегралы. Формула Грина.
- Поверхности. Поверхностные интегралы.
- Теория поля: формулы Остроградского-Гаусса и Стокса

Основная литература:

1. Лекции по математическому анализу [Текст] : в 2 ч. : учеб. пособие для вузов. Ч. 2 / Г. Е. Иванов ; М-во образования Рос. Федерации, Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., испр. — М. : Изд-во МФТИ, 2004 .— 230 с.

2. Лекции по математическому анализу [Текст] : [в 2 ч.]. Ч. 2 : учеб. пособие для вузов : рек. УМО МФТИ / Г. Н. Яковлев .— М. : Физматлит, 2001 .— 480 с.

3. Краткий курс математического анализа [Текст] : учебник для вузов / Л. Д. Кудрявцев .— 3-е изд., перераб. — М. : Физматлит, 2002 ,2003, 2005 .— Т. 2 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. - 2002. - 424 с.
4. Курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин .— 5-е изд. — М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2013 .— 672 с.
5. Сборник задач по математическому анализу [Текст] : в 3 ч. Ч. 3 : Функции нескольких переменных : учеб. пособие для вузов / Л. Д. Кудрявцев [и др.] ; под ред Л. Д. Кудрявцева .— М. : Наука : Физматлит, 1995 .— 496 с.
6. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. – М.: Физматлит, 2014.
7. Петрович А.Ю. Лекции по математическому анализу. Ч.3. М.: МФТИ, 2013.

Линейная алгебра

Цель дисциплины:
ознакомление слушателей с основами линейной алгебры и подготовка к изучению других математических курсов – дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, уравнений математической физики, функционального анализа, аналитической механики, теоретической физики, методов оптимального управления и др.

Задачи дисциплины:
 приобретение слушателями теоретических знаний и практических умений и навыков в области матричной алгебры, теории линейных пространств;
 подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;
 приобретение навыков в применении методов аналитической в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:
 операции с матрицами, методы вычисления ранга матрицы и детерминантов;
 теоремы о системах линейных уравнений Кронекера-Капелли и Фредгольма, правило

Крамера, общее решение системы линейных уравнений;

 основные определения и теоремы о линейных пространствах и подпространствах, о линейных отображениях линейных пространств;

 определения и основные свойства собственных векторов, собственных значений, характеристического многочлена;

 приведение квадратичной формы к каноническому виду, закон инерции, критерий Сильвестра;

 координатную запись скалярного произведения, основные свойства самосопряженных преобразований;

 основы теории линейных пространств в объеме, обеспечивающем изучение аналитической механики, теоретической физики и методов оптимального управления.

Уметь:

 производить матричные вычисления, находить обратную матрицу, вычислять детерминанты;

 находить численное решение системы линейных уравнений. находить собственные значения и собственные векторы линейных преобразований, приводить квадратичную форму к каноническому виду, находить ортонормированный базис из собственных векторов самосопряженного преобразования;

 оперировать с элементами и понятиями линейного пространства, включая основные типы зависимостей: линейные операторы, билинейные и квадратичные формы.

Владеть:

 общими понятиями и определениями, связанными с матричной алгеброй;

 геометрической интерпретацией систем линейных уравнений и их решений;

 понятиями линейного пространства, матричной записью подпространств и отображений;

 ведениями о применениях спектральных задач;

 применениями квадратичных форм в геометрии и анализе;

 понятиями сопряженного и ортогонального преобразования;

 применениями евклидовой метрики в задачах геометрии и анализа, различными приложениями симметричной спектральной задачи;

 умением пользоваться необходимой литературой для решения задач повышенной трудности (в вариативной части курса).

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Матрицы и системы линейных уравнений
- Линейное пространство
- Линейные зависимости в линейном пространстве
- Нелинейные зависимости в линейном пространстве
- Евклидово пространство
- Унитарное пространство

Основная литература:

1. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев .— 12-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2008, 2009 .— 312 с.

2. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст] : в 2 ч. : учеб. пособие для вузов. Ч. 1 / А. Е. Умнов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Изд-во МФТИ, 2006 .— 272 с.

3. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст] : в 2 ч. : учеб. пособие для вузов. Ч. 2 / А. Е. Умнов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Изд-во МФТИ, 2006 .— 298 с.

4. Лекции по аналитической геометрии и линейной алгебре [Текст] : учеб. пособ. ; рек. Уч.-метод. сов. МФТИ / В. И. Чехлов ; М-во образования РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М : МФТИ, 2000 .— 260 с.

5. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Текст] : учеб. пособие / Л. А. Беклемишева, А. Ю. Петрович, И. А. Чубаров ; под ред. Д. В. Беклемишева .— 2-е изд., перераб. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2001 .— 496 с.

Математическая статистика и вероятностные процессы

Цель дисциплины:

Первоначальное ознакомление слушателей со статистическими методами анализа опытных данных, постановкой задач статистического анализа данных в исследовательской и инженерной практике, а также обучение их простейшим практическим методам оценивания неизвестных параметров, проверки статистических гипотез, статистического анализа случайных процессов.

Задачи дисциплины:

 усвоение студентами базовых знаний в области методов оценивания неизвестных параметров, проверки статистических гипотез, анализа случайных процессов;

 приобретение теоретических знаний в области современных робастных и непараметрических статистических методов;

 приобретение навыков работы с распространенными программными средствами статистического анализа данных, а также автоматизации и алгоритмизации решения статистических задач;

 оказание помощи студентам в постановке и решении задач анализа опытных данных при проведении собственных экспериментальных исследований.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 основные классы задач математической статистики;

 теоретические основы выборочного метода исследования;

 простейшие методы оценивания неизвестных параметров и проверки статистических гипотез;

 свойства оценок неизвестных параметров;

 общие понятия и принципы теории проверки статистических гипотез;

 характеристики, свойства случайных процессов и их классификацию;

 условия применимости классических статистических методов и робастных, непараметрических методов.

Уметь:

 пользоваться своими знаниями для постановки и решения прикладных задач анализа данных;

 получать наилучшие оценки измеряемых величин и параметров регрессионных моделей, правильно оценивать их достоверность;

 проверять основные практически важные классы статистических гипотез;

 делать корректные выводы по результатам статистического анализа данных;

 формулировать практические проблемы анализа опытных данных на языке математической

статистики;

 эффективно использовать распространенные пакеты прикладных программ для автоматизации статистических расчетов.

Владеть:

 культурой постановки практически важных задач статистического анализа опытных данных и интерпретации результатов их решения;

 навыками использования распространенных пакетов прикладных программ анализа данных.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение.
- Линейное уравнение регрессии и методы его решения.
- Некоторые непараметрические гипотезы и критерии их проверки.
- Основы доверительного оценивания неизвестных параметров.
- Оценивание параметров законов распределения.
- Оценивание при наличии сбоев (выбросов).
- Параметрические гипотезы и критерии их проверки.
- Понятие о многомерном статистическом анализе
- Проблемы измерения случайных процессов.
- Регрессионные модели и задача оценивания неизвестных параметров.
- Случайные процессы, их свойства и характеристики. Задачи статистического анализа случайных процессов
- Спектральный анализ случайных процессов.
- Статистические гипотезы и критерии.
- Трендовый анализ случайных процессов.

Основная литература:

1. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики / М., Наука, 1983.

2. Колемаев В.А., Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика / М, Инфра-М, 2001.

3. Макарова Н.В., Трофимец В.Я. Статистика в MS Excel / М., Финансы и статистика, 2002.

4. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика / М., Физматлит, 2002.

5. Энциклопедия “Вероятность и математическая статистика” / М., “Большая российская энциклопедия”, 1999.

Математические методы решения задач общей физики

Цель дисциплины:

Изучение общей физики в Московском физико-техническом институте (государственном университете) традиционно начинается в первом семестре с раздела "Механика". Без использования аппаратов дифференциального и интегрального исчислений обучение предмету невозможно. Однако в программах средней школы изучение соответствующих разделов высшей математики не предполагается, а в МФТИ (ГУ) они излагаются последовательно на строгом математическом уровне в течение первых 2-3 лет обучения.

Цель курса – компенсировать указанную несогласованность во времени учебных программ МФТИ по общей физике и высшей математике и дать студентам 1-го года обучения факультета аэромеханики и летательной техники необходимый минимум сведений по методам высшей математики, применяемым при решении задач в таких разделах общей физики, как механика, термодинамика и молекулярная физика.

Задачи дисциплины:

 целенаправленное знакомство студентов первого года обучения с основами дифференциального и интегрального исчислений;

 формирование у студентов навыков решения задач общей физики, предполагающих использование методов высшей математики;

 формирование у студентов умений и навыков построения математических моделей физических явлений и процессов;

 демонстрация роли и значения в физических задачах начальных и граничных условий.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 основные сведения из разделов высшей математики, без которых решение типовых задач из таких разделов общей физики, как механика, термодинамика и молекулярная физика и др., невозможно;

 ограничения на применение конкретных результатов высшей математики, используемых при

решении соответствующих задач общей физики;

 основные способы построения математических моделей физических явлений и процессов.

Уметь:

 применять соответствующие математические средства для решения задач по механике, термодинамике, молекулярной физике и др. разделам общей физики;

 строить математические модели физических явлений и процессов, изучаемых в механике, термодинамике, молекулярной физике и др. разделах общей физики;

 формулировать начальные и граничные условия при постановке соответствующих задач.

Владеть:

 навыками освоения большого объёма незнакомой информации;

 культурой постановки и математического моделирования физических задач;

 практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Векторный анализ в задачах общей физики
- Дифференциальное исчисление в задачах общей физики. Основные сведения.
- Интегральное исчисление и его приложения в задачах общей физики.
- Дискретные математические модели непрерывных физических процессов. Элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
- Элементарная статистическая механика
- Элементы многомерного математического анализа в типовых задачах термодинамики
- Дискретные математические модели непрерывных физических процессов. Элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений (п/п 4.4 структуированной программы).

Основная литература:

1. Основы физики. Курс общей физики [Текст] : в 2 т. Т. 1 : Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика : учебник для вузов / А. С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О. А. Ольхов .— М. : Физматлит, 2001 .— 560 с.

2. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 1 : Механика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 4-е изд., стереотип. — М. : Физматлит , 2002, 2006, 2010, 2014 .— 560 с. — 560 с.

3. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 2 : Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 4-е изд., стереотип. = 3-е изд., испр. и доп. — М. :

Физматлит : МФТИ, 1990, 2003 .— 576 с. — 576 с.

4. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 1 : Механика. Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Овчинкина .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : МФТИ, 2002 .— 448 с

5. Задачи по общей и прикладной физике [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / В. Ф. Козлов [и др.] .— Долгопрудный : Интеллект, 2015 .— 456 с.

6. Краткий курс математического анализа [Текст] : в 2-х т. : учебник для студ.вузов : рек.М-вом обр.РФ. Т.1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной.Ряды / Л. Д. Кудрявцев .— 3 -е изд.,перераб. — М. : Физматлит, 2000, 2002, 2003, 2005 .— 400с.

7. Курс математического анализа [Текст] : учебник для вузов / С. М. Никольский .— 5-е изд., перераб. — М. : Физматлит, 2000 .— 592 с.

8. Курс дифференциального и интегрального исчисления : в 3 т. Т. 1 : учебник для вузов : рек. М-вом образования Рос. Федерации / Г. М. Фихтенгольц ; пред. и прим. А. А. Флоринского .— 8-е изд. / .— М. : Физматлит, 2001, 2003, 2006, 2007 .— 680 с.

9. Курс лекций по теории обыкновенных дифференциальных уравнений [Текст] : учеб. пособие для вузов / Л. П. Купцов, В. С. Николаев ; М-во образов. РФ , Моск.физ.-техн. ин-т(гос.ун-т) .— М. : МФТИ, 2003 .— 271с.

10. Зельдович Я.Б. Высшая математика для начинающих и ее приложения к физике. 6-е изд., испр. и доп., – М.: Физматлит, 2010.

Методы определения летно-технических характеристик

Цель дисциплины:

- освоение студентами основ определения летно-технических характеристик самолетов. Ознакомление с современными требованиями авиационных правил и методами сертификационных испытаний.

Задачи дисциплины:

 формирование у студентов базовых знаний в области динамики полета;

 приобретение знаний в области измерения параметров полета и оценки летно-технических

характеристик в летных испытаниях;

 получение студентами практических навыков аэродинамического расчета, подготовки полетных заданий, анализа и обработки результатов испытаний по определению летно-технических характеристик;

 оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований в области динамики полета.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- физические параметры атмосферы и их измерение;
- основные летно-технические характеристики (ЛТХ) самолета;
- методы аэродинамического расчета ЛТХ;
- основы организации летных испытаний;
- принципы действия приборов измерения скорости и высоты полета и их погрешности;
 методы определения ЛТХ самолетов в летных испытаниях;
- приведение результатов летных испытаний к стандартным атмосферным условиям.

Уметь:

 абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;

 пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;

 делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;

 видеть в технических задачах физическое содержание;

 осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;

 уметь пользоваться таблицами стандартной атмосферы при анализе летных характеристик;

 учитывать погрешности в показаниях указателей скорости и высоты полета;

 производить численные оценки по порядку величины;

 делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;

 правильно оценить степень достоверности измеряемых величин;

 эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

 навыками освоения большого объема информации;

 навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;

 культурой постановки и моделирования физических задач;

 навыками грамотной обработки результатов летного эксперимента и сопоставления с теоретическими данными;

 владеть навыками составления полетных заданий для оценки летно-технических характеристик.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Аэродинамические поправки к показаниям указателей высоты и скорости полета. Их определение, учет при обработке материалов летных испытаний.
- Геометрическая и барометрическая высоты полета. Способы их измерения.
- Задачи аэродинамического расчета самолета.
- Исходные уравнения движения самолета для оценки ЛТХ.
- Метод тяг Жуковского.
- Определение числа М в полете. Расчет числа М полета по значениям земной индикаторной скорости и барометрической высоты.
- Основные летно-технические характеристики (ЛТХ).
- Постановка задачи оценки ВПХ в летных испытаниях.
- Приближенные методы оценки ЛТХ.
- Стандартная атмосфера. Принципы ее установления.
- Теория идеального указателя скорости без учета сжимаемости воздуха. Индикаторная скорость полета.
- Теория идеального указателя скорости с учетом сжимаемости воздуха. Земная индикаторная скорость, поправка на сжимаемость, ее использование для определения индикаторной скорости.
- Теория подобия турбореактивных двигателей. Преимущества ее использования.
- Выбор режима наибольшей дальности по сеткам приведенных километровых расходов топлива при заданной высоте полета.
- Выбор режима наибольшей продолжительности по сеткам приведенных часовых расходов топлива при заданной высоте полета.
- Краткая теория воздушного винта.
- Наивыгоднейшие режимы полета на дальность и их определение при летных испытаниях. Полет на дальность по потолкам.
- Определение максимальной скороподъемности самолета.
- Определение максимальной скорости полета самолета методом дифференциальных поправок.
- Определение максимальной скорости полета самолета методом оборотов (методом сеток).
- Определение максимальной скорости полета самолета методом разгона.
- Определение максимальной скорости полета самолета методом эквивалентной высоты.

- Определение наивыгоднейшего угла набора высоты.
- Определение при летных испытаниях сеток приведенных часовых расходов топлива.
- Основные характеристики поршневого двигателя и их зависимость от атмосферных условий.
- Понятие приведенного километрового расхода топлива. Параметры, от которых он зависит в прямолинейном горизонтальном полете. Определение при летных испытаниях сеток приведенных километровых расходов топлива.
- Понятие приведенного часового расхода топлива. Параметры, от которых он зависит в прямолинейном горизонтальном полете.
- Понятия приведенных оборотов и приведенной температуры. Понятие приведенного веса самолета. Способы изменения приведенного веса в летных испытаниях.

Основная литература:

1. Тайц М.А. «Теоретические основы методов определения в полете летных характеристик самолетов. Применение теории подобия». Москва, Машиностроение, 1983г.

2. Хейфец М.И. «Обработка результатов испытаний. Алгоритмы, номограммы, таблицы». Москва, Машиностроение, 1988г.

3. К.К.Васильченко, В.А.Леонов, И.М.Пашковский, Б.К.Поплавский «Летные испытания самолетов». Москва, Машиностроение, 1996г.

Многомерный анализ, интегралы и ряды

Цель дисциплины:

Является формирование базовых знаний по математическому анализу для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах с естественнонаучным содержанием; формирование математической культуры, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

 приобретение слушателями теоретических знаний и практических умений и навыков в области теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов;

 подготовка слушателей к изучению смежных математических дисциплин;

 приобретение навыков в применении методов математического анализа в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 свойства функций многих переменных, понятия предела, непрерывности, частных производных и дифференциала;

 свойства определенного интеграла Римана, несобственных интегралов, криволинейных интегралов, свойства числовых, функциональных и степенных рядов;

 признаки сходимости несобственных интегралов со степенными, логарифмическими и экспоненциальными особенностями; аналогичные признаки сходимости числовых и функциональных рядов;

 основные разложения элементарных функций в ряд Тейлора.

Уметь:

 вычислять частные производные первого и высших порядков от функций многих переменных (в частности, заданных неявно); исследовать дифференцируемость функций;

 выполнять замену переменных в дифференциальных уравнениях (обыкновенных и с частными производными);

 вычислять определенные интегралы и криволинейные интегралы (в частности, возникающие в геометрических и физических задачах);

 исследовать сходимость числовых рядов, равномерную сходимость функциональных рядов;

 раскладывать элементарные функции в степенные ряды и находить их радиусы сходимости.

Владеть:

 аппаратом дифференциального исчисления функций многих переменных, а также аппаратом интегрального исчисления для решения различных задач, возникающих в физике, технике, экономике и других прикладных дисциплинах;

 понятием равномерной сходимости функциональных рядов для обоснования некоторых математических преобразований, применяемых в физике.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Дифференциальное исчисление функций многих переменных
- Определенный интеграл, его применение
- Несобственный интеграл
- Числовые ряды
- Функциональные последовательности и ряды
- Степенные ряды

Основная литература:

1. Лекции по математическому анализу [Текст] : в 2 ч. : учеб. пособие для вузов. Ч. 1 / Г. Е. Иванов ; М-во образования и науки РФ, МФТИ .— 2-е изд., испр. — М. : Изд-во МФТИ, 2004 .— 359 с.

2. Курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин .— 5-е изд. — М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2013 .— 672 с.

3. Сборник задач по математическому анализу [Текст] : в 3 т. Т. 1 : Предел. Непрерывность. Дифференцируемость / Л. Д. Кудрявцев [и др.] .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Физматлит, 2010, 2012 .— 496 с.

4. Сборник задач по математическому анализу [Текст] : в 3 т. Т. 2 : Интегралы. Ряды : учеб. пособие для вузов / Л. Д. Кудрявцев [и др.] .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Физматлит, 2003, 2009, 2012 .— 504 с.

5. Сборник задач по математическому анализу [Текст] : в 3 ч. Ч. 3 : Функции нескольких переменных : учеб. пособие для вузов / Л. Д. Кудрявцев [и др.] ; под ред Л. Д. Кудрявцева .— М. : Наука : Физматлит, 1995 .— 496 с.

6. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. – М.: Физматлит, 2014.

7. Петрович А.Ю. Лекции по математическому анализу. Ч.2. Многомерный анализ, интегралы и ряды. – М.: МФТИ, 2012.

Общая физика: квантовая физика

Цель дисциплины:

Освоение студентами базовых знаний в области квантовой физики для дальнейшего изучения соответствующих разделов теоретической физики, а также углубленного изучения

фундаментальных основ современной физики.

Задачи дисциплины:

• формирование у обучающихся базовых знаний и понятий в области квантовой механики и физики

• формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения задач квантовой физики

• формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 фундаментальные законы и понятия квантовой механики, а также границы их применимости:

 основные идеи и понятия: корпускулярно-волновой дуализм, волны де-Бройля, принцип неопределённости Гейзенберга, волновая функция, вероятностная интерпретация волновой функции

 фундаментальные квантовые эксперименты: фотоэффект, эффект Комптона, дифракция рентгеновского излучения и электронов при отражении от кристаллических структур, интерференция электронов (в том числе одночастичная), линейчатые спектры испускания и поглощения атомов, тунелирование, излучение абсолютно чёрного тела.

 характерные временные и пространственные масштабы, на которых проявляются квантовые явления.

 постулаты Бора для атома водорода и квазиклассическое приближение Бора-Зоммерфельда.

 волновое уравнение Шрёдингера для эволюции волновой функции во времени, а также для определения стационарных уровней энергии квантовой системы.

 законы квантования часто встречающихся типов движения: одномерный гармонический осциллятор, квантовый ротатор, электрон в атоме водорода.

 особенности взаимодействия квантовых частиц с потенциальными ямами и барьерами.

Тунелирование.

 гиромагнитное соотношение и связь между механическим и магнитным моментами

 что такое орбитальный и спиновый моменты, связь тонкого расщепления в спектрах излучения атомов со спин орбитальным взаимодействием

 что такое сверхтонкое расщепление и спин атомного ядра

 связь статистики фермионов с правилом запрета Паули и обменным взаимодействием. Правила Хунда заполнения атомных оболочек

 основные закономерности эффекта Зеемана. Сложный и простой эффекты Зеемана. Явления магнитного резонанса. (ЭПР и ЯМР)

 что такое капельная и оболочечная модели атомного ядра. Иметь представление о сильном взаимодействии. Знать характерные размеры атомных ядер и величины энергий связи ядер.

 что такое кварковый состав протона и нейтрона

 что такое радиоактивный распад. Альфа-, бета- и гамма- распад. Иметь представление о биологической опасности радиоактивного распада.

 Что такое слабое взаимодействие, особенности бета-распада, время жизни нейтрона, понятие об антинейтрино.

 основные положения теории рассеяния нейтронов на тяжёлых ядрах (резонансное и нерезонансное взаимодействия, понятие составного ядра)

 основные положения квантовой оптики: фотоны, вынужденное и спонтанное излучение, физика работы лазеров, формула Планка для излучения абсолютно чёрного тела.

Уметь:

 применять изученные законы квантовой физики для решения конкретных задач:

 применять приближение Бора-Зоммерфельда для решения задач о движении частицы (электрона) в заданном статическом потенциале

 применять уравнение Шредингера для определения энергетических уровней стационарных состояний, а также для определения коэффициентов пропускания и отражения потенциальных барьеров и потенциальных ям.

 рассчитывать величину спин-орбитального расщепления энергетических уровней атома в рамках модели LS-связи

 вычислять величину расщепления спектральных линий в эффекте Зеемана с учётом правил отбора

 определять энергию связи атомного ядра в рамках капельной и оболочечной моделей ядра.

 рассчитывать вероятности рассеяния нейтронов на атомных ядрах

 применять законы излучения абсолютно чёрного тела в задачах о тепловом излучении

 анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;

 применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты;

Владеть:

 основными методами решения задач квантовой физики;

 основными математическими инструментами, характерными для задач квантовой физики;

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Волновые свойства частиц. Соотношение неопределенностей
- Формализм квантовой механики. Потенциальные барьеры
- Потенциальные ямы. Квазиклассическое приближение. Осциллятор
- Водородоподобные атомы. Колебательные и вращательные спектры молекул
- Магнитный момент. Спин. Тонкая и сверхтонкая структура атома водорода
- Тождественность частиц. Обменное взаимодействие. Сложные атомы
- Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана. Излучение, правила отбора. ЭПР и ЯМР
- Ядерные модели
- Радиоактивность. Альфа, бета, гамма
- Ядерные реакции. Оценка сечений
- Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы
- Законы излучения АЧТ
- Спонтанное и вынужденное излучение

Основная литература:

1. Квантовая микро- и макрофизика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. М. Ципенюк .— М. : Физматкнига, 2006 .— 640 с.

2. Основы физики [Текст] : Курс общей физики : в 2 т. Т. 2 : учебник для вузов. Квантовая и статистическая физика. Термодинамика / В. Е. Белонучкин, Д. А. Заикин, Ю. М. Ципенюк ; под ред. Ю. М. Ципенюка .— 2-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2007 .— 608 с.

3. Начальные главы квантовой механики [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Н. В. Карлов, Н. А.

Кириченко .— М : Физматлит, 2004,2006 .— 360 с.

4. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 5 : Атомная и ядерная физика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 2-е изд., стереотип. — М : Физматлит : МФТИ, 2002, 2006,2008 .— 784 с.

5. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 3 : Атомная и ядерная физика : учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Овчинкина .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2009 .— 512 с

6. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 3 : Квантовая физика : учеб. пособие для вузов / Ф. Ф. Игошин, Ю. А. Самарский, Ю. М. Ципенюк ; под ред. Ю. М. Ципенюка ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2005 .— 432 с.

Общая физика: лабораторный практикум

Цель дисциплины:

формирование базовых знаний по физике и умения работать в лаборатории для дальнейшего использования в других дисциплинах естественнонаучного содержания; формирование культуры эксперимента, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний по физике;
- формирование культуры эксперимента: умение работать в лаборатории, знать основные методы эксперимента, устанавливать логические связи между понятиями;
- формирование умений и навыков применять полученные знания для постановки эксперимента, самостоятельного анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- методику проведения эксперимента;
- методику обработки полученных результатов.

Уметь:

- работать с современным измерительным оборудованием;

- правильно обрабатывать полученные экспериментальные данные.

Владеть:

 навыками работы с современным измерительным оборудованием;

 основными математическими инструментами, характерными для задач механики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вводные работы
- Изучение электронного осциллографа.
- Определение моментов инерции твердых тел с помощью трифилярного подвеса.
- Экспериментальная проверка закона вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека.
- Вводные работы
- Защита работ
- Определение ускорения свободного падения при помощи оборотного маятника. Изучение физического маятника.
- Определение модуля Юнга.
- Исследование прецессии уравновешенного гироскопа.
- Изучение колебаний струны.
- Защита работ
- Исследование свободных колебаний связанных маятников.
- Определение скорости полета пули.
- Защита работ
- Исследование прецессии уравновешенного гироскопа.
- Стационарное течение (Бернулли, Пуазейль).
- Вязкость жидкости, энергия активации.
- Вакуум.
- Диффузия.
- Теплопроводность.
- Молекулярные явления.
- Защита работ
- Определение CP/C V газов.
- Фазовые переходы.
- Защита работ
- Реальные газы.
- Поверхностное натяжение.
- Теплоемкость.
- Защита работ
- Магнитометр. Абсолютный вольтметр. Моделирование электрических полей.
- Спектры электрических сигналов. Волновод. Синтез электрических сигналов.
- Магнетрон (и фокусировка). Закон трёх вторых. Опыт Милликена.
- Сдвиг фаз в цепи переменного тока. Резонанс напряжений.Резонанс токов.

- Эффект Холла в полупроводниках. Эффект Холла в металлах. Магнетосопротивление полупроводников.
- Свободные колебания. Вынужденные колебания. Дробовой шум. Колеб. контур с нелинейной ёмкостью.
- Диа- и парамагнетики. Диа- и парамагнетики. Диа- и парамагнетики.Скин-эффект.
- Баллистический гальванометр.
- Релаксационный генератор. Тлеющий разряд. Высокочастотный разряд.
- Петля гистерезиса (динамический метод). Петля гистерезиса (статический метод). Параметрон. Двойное ярмо
- Защита работ
- Кольца Ньютона. Интерферометр Жамена. Интерферометр Релея.
- Центрированные оптические системы. Моделирование оптических приборов. Рефрактометр Аббе.
- Изучение лазера.
- Дифракция света.
- Поляризация.
- Интерференция волн СВЧ.
- Дифракционные решётки (гониометр).
- Двойное лучепреломление.
- Дифракция на ультразвуковых волнах.
- Разреш. способность микроскопа (метод Аббе).
- Защита работ
- Эффект Поккельса.
- Эффект Месбауэра Исследование резонансного поглощения γ квантов.
- Исследование эффекта Комптона.
- Магнитный момент легких ядер /ЯМР/.
- Спектрометрия γ – излучения с помощью сцинтилляционного спектрометра. Измерение абсолютной активности препарата Со методом γ – γ совпадений.
- Определение энергии α частиц по величине их пробега в воздухе.
- Измерение времени жизни μ– мезонов на основании углового распределения интенсивности космических лучей.
- Сцинтилляционный счетчик для детектирования космического излучения.
- Защита работ
- Изучение законов теплового излучения.
- Фотоэффект.
- Атом водорода.
- Эффект Рамзауэра.
- Измерение коэффициента ослабления потока γ-лучей в веществе и определение их энергии. Работа по радиоционной безопасности.
- Исследование энергетического спектра бетта-частиц и определениеих максимальной энергии при помощи магнитного спектрометра.
- Опыт Франка-Герца.

Основная литература:

1. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 1 : Механика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин

.— 4-е изд., стереотип. — М. : Физматлит , 2002, 2006, 2010, 2014 .— 560 с. — 560 с.

2. Основы физики [Текст] : Курс общей физики : в 2 т. Т. 1. Механика, электричество и магнетизм. Колебания и волны, волновая оптика / А. С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О. А. Ольхов ; под ред. А. С. Кингсепа .— 2-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2007 .— 704 с.

3. Общая физика. Механика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кириченко, К. М. Крымский ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2013 .— 290 с.

4. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 1 : Механика : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Гладуна ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., испр. — М. : МФТИ, 2012 .— .— 292 с.

5. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 2 : Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 5-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2005, 2006, 2011, 2014 .— 544 с.

6. Основы физики [Текст] : Курс общей физики : в 2 т. Т. 2 : учебник для вузов. Квантовая и статистическая физика. Термодинамика / В. Е. Белонучкин, Д. А. Заикин, Ю. М. Ципенюк ; под ред. Ю. М. Ципенюка .— 2-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2007 .— 608 с.

7. Термодинамика, статистическая и молекулярная физика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кириченко .— 4-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2012 .— 192 с.

8. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 1 : Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Гладуна ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— 3-е изд., испр. — М. : МФТИ, 2012 .— 292 с.

9. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 3, Ч. 1 : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Наука, 1996. — 320 с.

10. Основы физики. Курс общей физики [Текст] : в 2 т. Т. 1 : Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика : учебник для вузов / А. С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О. А. Ольхов .— М. : Физматлит, 2001 .— 560 с.

11. Электричество и магнетизм [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кириченко ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. (гос. ун-т .— М. : МФТИ, 2011 .— 420 с.

12. Основы физики. Курс общей физики [Текст] : в 2 т. Т. 1 : Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика : учебник для вузов / А. С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О. А. Ольхов .— М. : Физматлит, 2001 .— 560 с.

13. Квантовая микро- и макрофизика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. М. Ципенюк .— М. :

Физматкнига, 2006 .— 640 с.

14. Основы физики [Текст] : Курс общей физики : в 2 т. Т. 2 : учебник для вузов. Квантовая и статистическая физика. Термодинамика / В. Е. Белонучкин, Д. А. Заикин, Ю. М. Ципенюк ; под ред. Ю. М. Ципенюка .— 2-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2007 .— 608 с.

15. Начальные главы квантовой механики [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Н. В. Карлов, Н. А. Кириченко .— М : Физматлит, 2004,2006 .— 360 с.

16. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 5 : Атомная и ядерная физика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 2-е изд., стереотип. — М : Физматлит : МФТИ, 2002, 2006,2008 .— 784 с.

17. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 2 : Оптика : учеб. пособие для вузов / под ред. А. В. Максимычева ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2014 .— 446 с.

18. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 3 : Квантовая физика : учеб. пособие для вузов / Ф. Ф. Игошин, Ю. А. Самарский, Ю. М. Ципенюк ; под ред. Ю. М. Ципенюка ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2005 .— 432 с.

19. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 2 : Электричество и магнетизм : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Гладуна ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : Изд-во МФТИ, 2007 .— 280 с.

Общая физика: механика

Цель дисциплины:

Освоение студентами базовых знаний в области механики для дальнейшего изучения других разделов физики и углубленного изучения фундаментальных основ механики.

Задачи дисциплины:

• формирование у обучающихся базовых знаний в области механики

• формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения различных физических задач

• формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические

явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 фундаментальные законы и понятия механики, а также границы их применимости:

 основы кинематики: радиус-вектор, скорость, тангенциальное и нормальное ускорение, радиус кривизны траектории

 законы Ньютона в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта

 законы сохранения импульса, энергии, момента импульса

 законы движения тел в поле тяготения (законы Кеплера)

 законы вращательного движения твёрдого тела вокруг неподвижной оси и при плоском движении

 основы приближённой теории гироскопов

 основные понятия теории колебаний: уравнение гармонических колебаний и его решение, затухание, добротность колебательной системы

 базовые понятия теории упругости и гидродинамики

 основы специальной теории относительности: основные постулаты, преобразования Лоренца и их следствия, выражения для импульса и энергии релятивистских частиц

Уметь:

 применять изученные общие физические законы для решения конкретных задач механики;

 записывать и решать уравнения движения частицы и системы частиц, в том числе при реактивном движении;

 применять законы сохранения для решения задач о динамике частицы, системы частиц или твёрдых тел;

 применять законы сохранения при исследовании упругих и неупругих столкновений частиц, в том числе релятивистских;

 рассчитывать параметры орбит при движении в поле тяготения для задачи двух тел;

 применять законы механики в различных системах отсчёта, в том числе неинерциальных;

 рассчитывать моменты инерции симметричных твёрдых тел и применять к ним законы

вращательного движения;

 рассчитывать периоды колебаний различных механических систем с одной степенью свободы, в том числе для колебания твёрдых тел;

 анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;

 применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты.

Владеть:

 основными методами решения задач механики;

 основными математическими инструментами, характерными для задач механики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основы кинематики
- Динамика частицы. Законы Ньютона
- Динамика систем частиц. Законы сохранения
- Момент импульса материальной точки
- Законы Кеплера. Тяготение
- Вращение твёрдого тела
- Неинерциальные системы отсчёта
- Механические колебания и волны
- Элементы теории упругости
- Элементы гидродинамики
- Основы специальной теории относительности

Основная литература:

1. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 1 : Механика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 4-е изд., стереотип. — М. : Физматлит , 2002, 2006, 2010, 2014 .— 560 с. — 560 с.

2. Общая физика. Механика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кириченко, К. М. Крымский ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2013 .— 290 с.

3. Основы физики [Текст] : Курс общей физики : в 2 т. Т. 1. Механика, электричество и

магнетизм. Колебания и волны, волновая оптика / А. С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О. А. Ольхов ; под ред. А. С. Кингсепа .— 2-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2007 .— 704 с.
4. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 1 : Механика : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Гладуна ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., испр. — М. : МФТИ, 2012 .— .— 292 с.
5. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 1 : Механика. Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Овчинкина .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2013 .— 560 с
6. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 1 : учеб. пособие для вузов. Механика. Термодинамика и молекулярная физика / под ред. В. А. Овчинкина .— 4-е изд., испр. — М. : Физматкнига, 2016 .— 560 с.

Общая физика: оптика

Цель дисциплины:

Освоение студентами базовых знаний в области оптических явлений для дальнейшего изучения других разделов физики и углубленного изучения фундаментальных основ оптики.

Задачи дисциплины:

• формирование у обучающихся базовых знаний в области оптики

• формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения различных физических задач

• формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

о фундаментальные законы и понятия оптики, а также границы их применимости:
о принцип Ферма и законы геометрической оптики;
о волновое уравнение, плоские и сферические волны, принцип суперпозиции и интерференция монохроматических волн;
о временная и пространственная когерентность источника;
о принцип Гюйгенса–Френеля, дифракция Френеля:
о дифракция Фраунгофера на щели;
о спектральные приборы и их основные характеристики;
о принципы фурье-оптики, пространственное фурье-разложение, эффект саморепродукции;
о теория Аббе формирования оптического изображения, принцип двойной дифракции;
о принципы голографии, условие Брэгга–Вульфа.
о дисперсия света, фазовая и групповая скорости, классическая теория дисперсии;
о поляризация света, естественный свет, явление Брюстера;
о дихроизм, поляроиды, закон Малюса;
о двойное лучепреломление в одноосных кристаллах, интерференционные явления в кристаллических пластинках, эффект Фарадея и эффект Керра.
о нелинейные оптические явления, нелинейная поляризация среды, генерация второй гармоники (удвоение частоты), фазовый синхронизм, самофокусировка.
Уметь:
о применять изученные общие физические законы для решения конкретных задач по оптике:
о применять законы геометрической оптики при построении изображений в оптических системах;
о решать уравнения Гельмгольца для случаев плоских и сферических волн;
о использовать понятие о зонах Френеля и спирали Френеля при решении задач дифракции на экране с осевой симметрией
о использовать метод Рэлея решения задачи дифракции: волновое поле как суперпозиция плоских волн разных направлений (пространственное фурье-разложение);
о анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;
о применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные

расчёты;

Владеть:

о основными методами решения задач оптики;

о основными математическими инструментами, характерными для задач оптики;

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Геометрическая оптика и элементы фотометрии.
- Интерференция волн.
- Дифракция волн.
- Разрешающая способность оптических инструментов.
- Элементы фурье-оптики.
- Элементы голографии.
- Дисперсия. Фазовая и групповая скорости.
- Поляризация света. Элементы кристаллооптики.
- Рассеяние света.
- Нелинейные оптические явления.

Основная литература:

1. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 4 : Оптика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— / 2-е изд., испр. — М. : Наука, 1985 .— 752 с.

2. Основы физики. Курс общей физики [Текст] : в 2 т. Т. 1 : Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика : учебник для вузов / А. С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О. А. Ольхов .— М. : Физматлит, 2001 .— 560 с.

3. Оптика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. И. Бутиков ; под ред. Н. И. Калитеевского .— М. : Высшая школа, 1986 .— 512 с.

4. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 2 : Оптика : учеб. пособие для вузов / под ред. А. В. Максимычева ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2014 .— 446 с.

Общая физика: термодинамика и молекулярная физика

Цель дисциплины:

Освоение студентами базовых знаний в области механики для дальнейшего изучения других разделов физики и углубленного изучения фундаментальных основ статистической физики и физической кинетики.

Задачи дисциплины:

• формирование у обучающихся базовых знаний в области термодинамики и молекулярной физики

• формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения различных физических задач

• формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 фундаментальные законы и понятия термодинамики и молекулярной физики, а также границы их применимости:

 основные законы термодинамики (1, 2, 3 «начала»)

 понятие о равновесных и неравновесных процессах, термодинамическое определение энтропии, закон возрастания энтропии, энтропия идеального газа

 основы молекулярно-кинетической теории (основное уравнение МКТ, длина свободного пробега, распределения Больцмана, Максвелла)

 основы статистической физики (статистический смысл энтропии, понятие о распределении Гиббса)

 основы квантовой теории теплоёмкости (степени свободы и их возбуждение, характеристические температуры, закон Дюлонга-Пти)

 основы теории фазовых переходов (фазовые диаграммы, теплоты переходов, уравнение Клапейнрона-Клаузиуса)

 основные законы поверхностного натяжения (коэффициент поверхностного натяжения, формула Лапласа, внутренняя энергия единицы поверхности)

 основы теории процессов переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость. Коэффициенты переноса в газовых средах. Броуновское движение, закон Эйнштейна-Смолуховского. Связь между подвижностью и коэффициентом диффузии.

Уметь:

 применять изученные общие физические законы для решения конкретных задач механики:

 применять законы сохранения для расчёта процессов сжатия/расширения газов, в том числе: для расширения газа в пустоту; истечение газов из малого отверстия; течение в условиях эффекта Джоуля-Томсона

 рассчитывать КПД равновесных циклов тепловых и холодильных машин, в том числе заданных в координатах TS

 рассчитывать изменение энтропии в неравновесных процессах, а также максимальную и минимальную работы систем

 рассчитывать тепловые процессы с учётом наличия фазовых переходов и эффектов поверхностного натяжения

 рассчитывать тепловые процессы для неидеальных газов (для уравнения Ван-дер-Ваальса)

 пользоваться вероятностными распределениями, уметь вычислять средние значения и среднеквадратичные отклонения параметров для случаев распределений Больцмана и Максвелла.

 рассчитывать статистический вес и энтропию на основе статистической теории для простейших систем с дискретными энергетическими уровнями

 рассчитывать скорость переноса вещества (или тепла) при диффузии (или теплопроводности) в стационарных и квазистационарных случаях

 анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;

 применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты;

Владеть:

 основными методами решения задач термодинамики и молекулярной физики;

 основными математическими инструментами, характерными для задач термодинамики и молекулярной физики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные понятия молекулярной физики
- Термодинамические процессы. Первое начало термодинамики
- Второе начало термодинамики. Энтропия.
- Термодинамические функции и их свойства
- Фазовые переходы
- Реальные газы
- Элементы теории вероятностей
- Распределения Максвелла и Больцмана
- Основы статистической физики
- Теория теплоёмкостей
- Флуктуации
- Элементы физической кинетики
- Броуновское движение. Явления переноса в разреженных газах
- Поверхностные явления

Основная литература:

1. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 2 : Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 5-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2005, 2006, 2011, 2014 .— 544 с.

2. Основы физики [Текст] : Курс общей физики : в 2 т. Т. 2 : учебник для вузов. Квантовая и статистическая физика. Термодинамика / В. Е. Белонучкин, Д. А. Заикин, Ю. М. Ципенюк ; под ред. Ю. М. Ципенюка .— 2-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2007 .— 608 с.

3. Краткий курс термодинамики [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Белонучкин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : МФТИ, 2010 .— 164 с.

4. Термодинамика, статистическая и молекулярная физика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кириченко .— 4-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2012 .— 192 с.

5. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 1 : Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Гладуна ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— 3-е изд., испр. — М. : МФТИ, 2012 .— 292 с.

6. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 1 : Механика. Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Овчинкина .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2013 .— 560 с
7. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 1 : учеб. пособие для вузов. Механика. Термодинамика и молекулярная физика / под ред. В. А. Овчинкина .— 4-е изд., испр. — М. : Физматкнига, 2016 .— 560 с.

Общая физика: электричество и магнетизм

Цель дисциплины:

Освоение студентами базовых знаний в области физики электромагнитных явлений для дальнейшего изучения других разделов физики и углубленного изучения фундаментальных основ электричества и магнетизма

Задачи дисциплины:

• формирование у обучающихся базовых знаний в областиэлектричества и магнетизма

• формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения различных физических задач

• формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

о фундаментальные законы и понятия физики электромагнитных явлений, а также границы их применимости:

о закон сохранения заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции, теорема Гауссав интегральном и дифференциальном виде;

о понятие потенциал аи его связь с напряжённостью поля;

о основные понятия при вычислении электрическое поля в веществе: векторы поляризации и электрической индукции, поляризуемость и диэлектрическая проницаемость;
о закон Ома в интегральной и дифференциальной формах, правила Кирхгофа, закон Джоуля–Ленца;
о закон Био–Савара, теорема о циркуляции для магнитного поля в интегральном и дифференциальном виде;
о основные понятия при вычислении магнитного поля в веществе: магнитная индукция и напряжённость поля, вектор намагниченности, токи проводимости и молекулярные токи;
о закон электромагнитной индукции, правило Ленца;
о основные понятия теории колебаний: свободные затухающие колебания, коэффициент затухания, логарифмический декремент и добротность, вынужденные колебания, резонанс, параметрическое возбуждение колебаний, автоколебания;
о уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме;
о закон сохранения энергии и теорема Пойнтинга;
о базовые понятия о плазме и волноводах.
Уметь:
о применять изученные общие физические законы для решения конкретных задач по электричеству и магнетизму:
о применять теорему Гаусса для нахождения электрического поля в вакууме и в веществе;
о записывать и решать уравнения Пуассона и Лапласа;
о применять теорему о циркуляции для нахождения магнитного поля в вакууме и в веществе;
о применять метод «изображений» для вычисления электрических и магнитных полей;
о применять энергетический метод вычисления сил в электрическом и магнитном поле;
о рассчитывать электрическую ёмкость и коэффициенты, само- и взаимоиндукции;
о использовать комплексную форму представления колебаний и векторные диаграммы при расчете колебательных контуров;
о анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;
о применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты.

Владеть:

• основными методами решения задач физики электромагнитных явлений;

• основными математическими инструментами, характерными для задач электричества и магнетизма.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Электрическое поле в вакууме
- Электрическое поле в веществе
- Магнитное поле постоянных токов в вакууме
- Магнитное поле в веществе
- Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях
- Электромагнитные колебания
- Электромагнитные волны
- Плазма

Основная литература:

1. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 3 : Электричество : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 4-е изд., стереотип. — М. : Физматлит, 2002-2006, 2009 .— 656 с.

2. Основы физики [Текст] : Курс общей физики : в 2 т. Т. 1. Механика, электричество и магнетизм. Колебания и волны, волновая оптика / А. С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О. А. Ольхов ; под ред. А. С. Кингсепа .— 2-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2007 .— 704 с.

3. Электричество и магнетизм [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кириченко ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. (гос. ун-т .— М. : МФТИ, 2011 .— 420 с.

4. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 2 : Электричество и магнетизм : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Гладуна ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : Изд-во МФТИ, 2007 .— 280 с.

5. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 2 : Электричество и магнетизм : учеб. пособие для вузов : рек.М-вом образования РФ / под ред. В. А. Овчинкина ; Моск.физико-техн.ин-т (гос.ун-т .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2004 .— 400 с.

Основы инженерной подготовки

Цель дисциплины:

- знакомство будущих специалистов в области авиационно-космической техники, с основами инженерных знаний в области конструирования деталей и узлов машин, с учетом их функционального назначения, применяемых материалов и методов их обработки, действующих механических и тепловых нагрузок, факторов окружающей среды.

Задачи дисциплины:

• формирование базовых знаний в области проектирования объектов летательной техники и объектов наземной экспериментальной базы;

• обучение студентов навыкам чтения машиностроительных чертежей, а также их разработки с использованием программных комплексов AutoCAD, DELCAM;

• обучение студентов мыслить проектами, опираясь на общетеоретическую и общефизическую подготовку: в условиях ограниченности средств и сроков;

• приобретение практических навыков необходимых для выполнения выпускных работ на степень бакалавра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

• механические, физические и технологические свойства основных конструкционных материалов, включая композиционные материалы;

• методы обработки конструкционных материалов, включая обработку резанием, давлением, термическую и химико-термическую обработку сталей, литейное производство, сварку, пайку;

• основы теории коррозии металлов и методов их защиты;

• Единую систему конструкторской документации (ЕСКД);

• Интерфейсы AutoCAD, для рисования и редактирования чертежей;

• основы CAD/CAM технологий для задач проектирования и производства.

Уметь:

• эффективно использовать на практике инженерные знания, обеспечивающие создание современных технических систем;

• работать на современной вычислительной технике с привлечением CAD/CAM технологий для проектирования и производства;

• выбрать из возможных вариантов конструкций, обеспечивающих решение данной задачи, оптимальную конструкцию, с точки зрения эксплуатационных, технологических и ценовых характеристик.

Владеть:

• навыками самостоятельной работы с привлечением CAD/CAM технологий для создания элементов машиностроительных конструкций;

• планированием, постановкой и обработкой результатов экспериментов по отработке основных узлов и элементов конструкции.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Предмет и название курса, его основные разделы.
- Физические, механические и технологические свойства основных конструкционных материалов
- Механические свойства металлов
- Влияние температуры на механические свойства металлов
- Кристаллическое строение и свойства металлов
- Железоуглеродистые сплавы
- Термическая и химико-термическая обработка железоуглеродистых сталей
- Цветные металлы и сплавы
- Основы теории коррозии металлов, методы защиты от коррозии
- Неметаллические конструкционные материалы, включая композиты
- Методы обработки конструкционных материалов. Обработка металлов резанием.
- Литейное производство
- Обработка металлов давлением
- Сварка и пайка металлов
- Единая система конструкторской документации
- Интерфейс AutoCAD
- CAD/CAM- технологии в современном проектировании и производстве
- Знакомство с системой подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ Power mill

Основная литература:

1. AutoCAD 2010 [Текст] : Учебный курс : [учеб. пособие для вузов] / Т. Ю. Соколова .— СПб. : Питер, 2010 .— 576 с.

Основы прочности

Цель дисциплины:

Изучение студентами основополагающей инженерной дисциплины - “Сопротивление материалов”; знакомство с современными методами обеспечения прочности конструкций, среди которых важнейшими являются метод конечных элементов и алгоритмы синтеза и оптимизации конструкций, а также обзор перспективных направлений исследований, нацеленными на создание адаптивных летательных аппаратов, в конструкции которых во все большей мере используются композиционные, интеллектуальные и наномодифицированные материалы.

Задачи дисциплины:

Лекционный курс дополнен семинарскими занятиями, лабораторными работами, проводится коллоквиум, выдается домашнее задание. Студентам представлена возможностью подготовить короткий доклад и выступить по одной из актуальных тем. Лекции, связанные с перспективными разработками, ежегодно обновляются и представлены в виде электронных презентаций, которые рассылаются по электронной почте студентам со ссылками на дополнительные материалы.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;

 современные проблемы обеспечения прочности летательных аппаратов;

 теоретические модели, методы расчета и фундаментальные соотношения курса Сопротивление материалов и их приложения;

 новейшие открытия естествознания и материаловедения;

 постановку проблем физико-математического моделирования;

 о взаимосвязях и фундаментальном единстве естественных наук.

Уметь:

 эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;

 представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания;

 работать на современной вычислительной технике;

 абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций, уметь выделить главную часть, поставить корректную задачу и сформировать расчетную схему.

 планировать оптимальное проведение численного эксперимента.

Владеть:

 планированием, постановкой и обработкой результатов физического эксперимента;

 научной картиной мира;

 навыками самостоятельной работы на современном вычислительном оборудовании, знать современные языки программирования;

 математическим моделированием реальных прочностных задач и расчетами в рамках метода конечных элементов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Задачи, Методы И Принципы Курса “Сопротивление Материалов”
- Растяжение И Сжатие Упругих Тел.
- Кручение Упругих Тел.
- Изгиб Балки.
- Дифферен-Циальноеуравнение Упругой Линии Балки.
- Геометрические Характеристики Поперечных Сечений Бруса.
- Энергетические Методы Определения Перемещений.
- Раскрытие Статической Неопределимости.
- Основы Теории Напряженного И Деформированного Состояния.
- Устойчивость Стержней.
- Колебания Упругих Систем.
- Обеспечение Прочности В Процессе Проектирования Конструкции.
- Метод Конечных Элементов (Мкэ).
- Оптимизация И Синтез Конструкций.
- Композиционные Материалы, Адаптивные Конструкции, Иинтеллектуальные (Smart) Материалы И Устройства.
- Сплавы С Эффектом Памяти Формы (Спф).
- Пьезоэлектрические Материалы.
- Свойства Наноматериалов И Их Использование В Технических Приложениях.
- Адаптация И Управление Конструкцией.
- Принцип Работы Замкнутого Крыла Летательного Аппарата (Joined Wing).

Основная литература:

1. Сопротивление материалов [Текст] : учебник для вузов / В. И. Феодосьев .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Физматгиз, 1963 .— 539 с.
2. Метод конечных элементов в технике [Текст] / О. Зенкевич; пер. с англ.; под ред Б. Е. Победри .— М. : Мир, 1975.

Основы современной физики: лабораторный практикум

Цель дисциплины:
формирование базовых знаний по основам современной физики и умения работать в лаборатории для дальнейшего использования в других дисциплинах естественнонаучного содержания;
формирование культуры эксперимента, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:
- формирование у обучающихся базовых знаний по основам современной физики;
- формирование культуры эксперимента: умение работать в лаборатории, знать основные методы эксперимента, устанавливать логические связи между понятиями;
- формирование умений и навыков применять полученные знания для постановки эксперимента, самостоятельного анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:
 фундаментальные законы и понятия квантовой макрофизики, а также границы их применимости;
 основные метода описания кристаллических структур, понятия примитивной и элементарной ячеек, ячейка Вигнера-Зейтца, понятия обратной решётки и первой зоны Бриллюэна;
 основные экспериментальные методы определения параметров кристаллических структур: рентгеновские и нейтронные методы исследования, дифракция Брэгга-Вульфа;

 способы описания коллективных возбуждений кристаллической решётки, иметь представление о фононах;

 метод описания поведения электронов в твёрдых телах: зонная теория, распределение Ферми-Дирака, модель сильной и слабой связи;

 особенности строения полупроводников, а также поведения электронов в полупроводниках;

 основные положения электронно-дырочной проводимости металлов и полупроводников;

 иметь представление о примесной проводимости в полупроводниках;

 связь контактная разности потенциалов и термоЭДС;

 базовые модели описания явлений сверхтекучести и сверхпроводимости;

 положения квантового описания магнитных свойств твёрдых тел.

Уметь:

 применять изученные законы квантовой физики для решения конкретных задач;

 уметь пользоваться классификацией типов кристаллических решёток Браве;

 применять законы дисперсии фононов для расчёта теплоёмкости кристаллов в мках модели Дебая и Эйнштейна;

 вычислять закон дисперсии для электронов и дырок в рамках слабой и сильной связи;

 определять уровень энергии ферми в металлах и полупроводниках относительно края зоны проводимости;

 определять вид температурной зависимости электропроводности полупроводников;

 вычислять вид вольтамперной характеристики p-n перехода;

 анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;

 применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты.

Владеть:

 основными методами решения задач квантовой макрофизики;

 основными математическими инструментами, характерными для задач квантовой макрофизики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Закон Кюри - Вейса и обменное взаимодействие в ферромагнетиках
- Электронный парамагнитный резонанс.
- Определение ширины запрещенной зоны полупроводников: А – на постоянном токе, Б – на переменном токе, В – бесконтактным методом
- Исследование собственной и примесной фотопроводимости в полупроводниках
- Измерение контактной разности потенциалов в полупроводниках (в германиевом диоде)
- Туннелирование в полупроводниках
- Проверка закона Видемана-Франца
- Измерение времени жизни мюона. Исследование поглощения вторичного космического излучения в веществе
- Квантовая теория магнетизма
- Определение постоянных Стефана-Больцмана и Планка из анализа теплового излучения накалённых тел
- Защита работ

Основная литература:

1. Квантовая микро- и макрофизика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. М. Ципенюк .— М. : Физматкнига, 2006 .— 640 с.

2. Квантовая физика конденсированных систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кириченко ; М-во образовапния и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. : МФТИ, 2012 .— 200 с.

3. Основы физики конденсированного состояния [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Ю. В. Петров .— Долгопрудный : Интеллект, 2013 .— 216 с.

4. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 3 : Атомная и ядерная физика : учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Овчинкина .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2009 .— 512 с

5. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 3 : Квантовая физика : учеб. пособие для вузов / Ф. Ф. Игошин, Ю. А. Самарский, Ю. М. Ципенюк ; под ред. Ю. М. Ципенюка ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2005 .— 432 с.

Основы современной физики

Цель дисциплины:

Освоение студентами базовых знаний в области квантовой макрофизики для дальнейшего изучения соответствующих разделов теоретической физики, а также углубленного изучения фундаментальных основ современной физики.

Задачи дисциплины:

• формирование у обучающихся базовых знаний и понятий в области квантовой макрофизики и физики конденсированного состояния.

• формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения задач квантовой макрофизики

• формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин; умения строить простейшие теоретические модели, описывающие физические процессы;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 фундаментальные законы и понятия квантовой макрофизики, а также границы их применимости:

 основные метода описания кристаллических структур, понятия примитивной и элементарной ячеек, ячейка Вигнера-Зейтца, понятия обратной решётки и первой зоны Бриллюэна.

 основные экспериментальные методы определения параметров кристаллических структур: рентгеновские и нейтронные методы исследования, дифракция Брэгга-Вульфа.

 способы описания коллективных возбуждений кристаллической решётки, иметь представление о фононах.

 метод описания поведения электронов в твёрдых телах: зонная теория, распределение Ферми-Дирака, модель сильной и слабой связи.

 особенности строения полупроводников, а также поведения электронов в полупроводниках.

 основные положения электронно-дырочной проводимости металлов и полупроводников.

 иметь представление о примесной проводимости в полупроводниках

 связь контактная разности потенциалов и термоЭДС.

 базовые модели описания явлений сверхтекучести и сверхпроводимости

 положения квантового описания магнитных свойств твёрдых тел

Уметь:

 применять изученные законы квантовой физики для решения конкретных задач:

 уметь пользоваться классификацией типов кристаллических решёток Браве.

 применять законы дисперсии фононов для расчёта теплоёмкости кристаллов в мках модели Дебая и Эйнштейна.

 вычислять закон дисперсии для электронов и дырок в рамках слабой и сильной связи

 определять уровень энергии ферми в металлах и полупроводниках относительно края зоны проводимости

 определять вид температурной зависимости электропроводности полупроводников

 вычислять вид вольтамперной характеристики p-n перехода

 анализировать физические задачи, выделяя существенные и несущественные аспекты явления, и на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;

 применять различные математические инструменты решения задач исходя из сформулированных физических законов, и проводить необходимые аналитические и численные расчёты;

Владеть:

 основными методами решения задач квантовой макрофизики;

 основными математическими инструментами, характерными для задач квантовой макрофизики.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Структура и колебания кристаллических решёток
- Фононы. Модель Дебая. Решётчатя теплоёмкость и теплопроводность.
- Свободный электронный газ. Энегия Ферми. Теплоёмкость металлов
- Кинетика электронов в металле.
- Зонный характер спектра электронов в твёрдых телах; поверхность Ферми
- Полупроводники
- Сверхпроводники
- Низкоразмерные системы
- Магнетизм

- Вещество в экстремальных условиях
- Сдача домашних заданий

Основная литература:

1. Квантовая микро- и макрофизика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. М. Ципенюк .— М. : Физматкнига, 2006 .— 640 с.

2. Квантовая физика конденсированных систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. А. Кириченко ; М-во образовапния и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. : МФТИ, 2012 .— 200 с.

3. Основы физики конденсированного состояния [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Ю. В. Петров .— Долгопрудный : Интеллект, 2013 .— 216 с.

4. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : в 3 ч. Ч. 3 : Атомная и ядерная физика : учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Овчинкина .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2009 .— 512 с

5. Лабораторный практикум по общей физике [Текст] : в 3 т. Т. 3 : Квантовая физика : учеб. пособие для вузов / Ф. Ф. Игошин, Ю. А. Самарский, Ю. М. Ципенюк ; под ред. Ю. М. Ципенюка ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Физматкнига, 2005 .— 432 с.

Основы схемотехники информационно-вычислительных комплексов

Цель дисциплины:

- освоение студентами знаний и практических навыков в области схемотехники измерительно-вычислительных комплексов (ИВК), изучение структуры и основных элементов измерительных каналов, их метрологических и динамических свойств.

Задачи дисциплины:

• формирование базовых знаний в области схемотехники измерительно-вычислительных комплексов;

• изучение схемотехники аналоговых и цифровых измерительных устройств;

• обучение основным методам программирования устройств ввода-вывода ИВК;

• приобретение навыков работы с современными информационно-измерительными системами.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 структуру и основные элементы измерительных каналов информационно-измерительных систем, их метрологические и динамические характеристики.

Уметь:

 формировать структуру требуемой измерительной системы с учетом схемотехники аналоговых и цифровых измерительных устройств;

 работать на современном, в том числе и уникальном экспериментальном оборудовании;

 эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

 навыками освоения большого объема информации;

 навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;

 основными методам программирования ввода-вывода данных.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в предмет.
- Основные компоненты измерительного канала.
- Метрологические характеристики измерительного канала.
- Динамические характеристики измерительного канала
- Аналоговая схемотехника.
- Цифровая схемотехника.
- ИВК для аэродинамического эксперимента.
- Программное обеспечение ИВК.

Основная литература:

1. Марченко А.Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов Издательство: ДМК Пресс,

2008 г.

2. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) , издательство: Горячая Линия – Телеком, 2007 г.

3. Петроневич В.В. Принципы организации и функциональные возможности программного комплекса ПОТОК для автоматизации аэродинамического эксперимента. Датчики и системы, №5, 2010 г.

4. Блокин-Мечталин Ю.К. Многофункциональный измерительно-вычислительный и управляющий комплекс для экспериментальной аэродинамики. Датчики и системы № 5 2010 г.

Прикладная газовая динамика

Цель дисциплины:

- знакомство студентов с основами аэродинамики дозвуковых, околозвуковых и сверхзвуковых течений идеального и вязкого газа. Курс содержит как теоретические основы аэродинамики, так и сведения о методах и средствах экспериментальных исследований.

Задачи дисциплины:

 формирование у студентов базовых знаний в области аэродинамики, понимания связи аэродинамики с другими разделами физики;

 приобретение теоретических знаний в области описания и моделирования течений жидкостей и газов;

 формирование представлений об экспериментальных методах в аэродинамике.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 фундаментальные понятия, законы, теории аэродинамики;

 физические и математические модели, применяемые в аэродинамике,

 порядки численных величин, характерные для различных разделов аэродинамики;

 современные проблемы аэродинамики;

 физические и математические модели, применяемые в аэродинамике,

 разновидности современных способов экспериментального исследования аэродинамики летательных аппаратов и их элементов и физические принципы, на которых они основаны.

Уметь:

 абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных аэродинамических задач;

 пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач аэродинамики;

 делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;

 производить численные оценки по порядку величины;

 делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых аэродинамических проблемах;

 видеть в технических задачах физическое содержание;

 применять понятия и формулы, представленные в курсе для оценки аэродинамических характеристик летательных аппаратов и их элементов;

 объяснять специфику поведения различных аэродинамических характеристик на основе физики явлений, происходящих в движущемся газе.

Владеть:

 навыками освоения большого объема информации;

 навыками самостоятельной работы в аудитории и Интернете;

 культурой постановки и моделирования физических задач;

 навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;

 практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;

 навыками теоретического анализа реальных задач аэродинамики;

 основными методами определения аэродинамических характеристик при дозвуковых и сверхзвуковых скоростях.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Основные понятия аэродинамики. Атмосфера.
- Критерии подобия в аэродинамике.

- Стационарные и нестационарные течения. Траектории и линии тока.
- Кинематика простейших течений идеальной жидкости.
- Обтекание цилиндра потоком идеальной несжимаемой жидкости. Интегральные теоремы о силах.
- Плоские течения идеальной несжимаемой жидкости. Обтекание крыловых профилей.
- Крыло конечного размаха. Индуктивное сопротивление.
- Основные закономерности вязких течений.
- Ламинарные течения. Ламинарный пограничный слой.
- Турбулентные течения. Турбулентный пограничный слой.
- Ламинарно-турбулентный переход. Ламинаризация обтекания.
- Основные понятия и законы течения сжимаемого газа.
- Дозвуковые течения сжимаемого газа.
- Течения с местной сверхзвуковой зоной, волновое сопротивление.
- Эффект скольжения и стреловидности.
- Основные закономерности сверхзвуковых течений.
- Сверхзвуковое обтекание пластинки и профиля конечной толщины.
- Сверхзвуковое обтекание затупленных тел.
- Клин и конус в сверхзвуковом потоке.
- Гиперзвуковые течения, теория Ньютона, ее модификации.
- Сверхзвуковое обтекание крыльев конечного размаха.
- Аэродинамическое нагревание тел при больших скоростях.

Основная литература:

1. Механика жидкости и газа [Текст] = учебник для вузов / Л. Г. Лойцянский .— 5-е изд., перераб. — М. : Наука, 1973 .— 736 с.

2. Прикладная газовая динамика [Текст] : в 2 ч. Ч. 1 : [учеб. пособие для вузов] / Г. Н. Абрамович .— 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 1991 .— 600 с.

3. Прикладная газовая динамика [Текст] : в 2 ч. Ч. 2 : [учеб. пособие для вузов] / Г. Н. Абрамович .— 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 1991 .— 301 с.

4. Мартынов, А. К. Экспериментальная аэродинамика [Текст] : учебник для вузов / А. К. Мартынов .— М. : Оборонгиз, 1950 .— 480 с. - Библиогр.: с. 476. - 6000 экз

Прикладная физическая культура (виды спорта по выбору)

Цель дисциплины:

Сформировать мировоззренческую систему научно-практических знаний и отношение к физической культуре

Задачи дисциплины:

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач:

- понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- знание научно- биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Материал раздела предусматривает овладение студентами системой научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, умения их адаптивного, творческого использования для личностного и профессионального развития, самосовершенствования, организации здорового стиля жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности. Понимать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста.

Уметь:

Использовать физкультурно-спортивную деятельность для повышения своих функциональных и двигательных возможностей, для достижения личных жизненных и профессиональных целей.

Владеть:

Системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств (с выполнением установленных нормативов по общей физической и спортивно-технической подготовке).

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- ОФП (общая физическая подготовка)
- СФП (специальная физическая подготовка)
- Профессионально-прикладная физическая подготовка
- Теоретическая подготовка
- ОФП (общая физическая подготовка)
- СФП (специальная физическая подготовка)
- Профессионально-прикладная физическая подготовка
- Теоретическая подготовка
- ОФП (общая физическая подготовка)
- СФП (специальная физическая подготовка)
- Профессионально-прикладная физическая подготовка
- Теоретическая подготовка
- ОФП (общая физическая подготовка)
- СФП (специальная физическая подготовка)
- Профессионально-прикладная физическая подготовка
- Теоретическая подготовка
- ОФП (общая физическая подготовка)
- СФП (специальная физическая подготовка)
- Профессионально-прикладная физическая подготовка
- Теоретическая подготовка

Основная литература:

1 Развитие выносливости у спортсменов Developing Endurance in Athletes. Авторы: Николаев А.А., Семёнов В.Г. ISBN: 9785906839725; 2017 г. Издательство: Спорт

2 Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник. Изд. 7-е, Human Physiology. General. Sports. Age-related. Textbook. 7th Ed. Авторы: Солодков А. С, Сологуб Е. Б. ISBN: 9785906839862; 2017 г. Издательство: Спорт

3 Порядок организации оказания медицинской помощи занимающимся физической культурой и спортом The Order of Organization of Rendering First Aid to Persons Who Practice Physical Culture and Sports. Автор: Министерство здравоохранения Российской Федерации. ISBN: 9785906839770; 2017 г. Издательство: Спорт

4 Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) – путь к здоровью и физическому совершенству The All-Russian Physical Culture and Sports Programme “Ready for Labour and Defence” (GTO). Авторы: Виноградов П.А., Царик А.В., Окуньков Ю.В. ISBN: 9785906839794; 2016 г. Издательство: Спорт

5 Теоретико-методические аспекты практики спорта. Theoretical and Methodological Aspects of

Practical Sports. Авторы: Фискалов В.Д., Черкашин В.П. ISBN: 9785906839213; 2016 г. Издательство: Спорт

6 Подготовка спортсменов XXI века. Научные основы и построение тренировки. Пер. с англ. Athletes Training in the XXI Century. Scientific Basis and Training Structure. Автор: Иссурин В.Б. ISBN: 9785906839572; 2016 г. Издательство: Спорт

7 Анисимов Н.С. (ред.) Физкультура при близорукости. М.2005;

8 Артамонова Л.Л., Панфилов О.П., Борисова В.В. Лечебная и адаптивно-оздоровительная физическая культура: Учебное пособие для вузов. Москва Владос Пресс 2010;

9 Вайнер Э.Н. Валеология: Учебник для вузов. 5-е изд. М.2008;

10 Вайнер Э.Н. Методология и практика формирования безопасной здоровьесберегающей образовательной среды. Краснодар,2005;

11 Готовцев П.И., Дубровский В.И. Самоконтроль при занятиях физической культурой. М.: ФиС.,1984;

12 Дубровский В.И. Лечебная физическая культура: Учебник для вузов. М. Владос 1999;

13 Евсеев С.П., Шапкова Л.В. Адаптивная физическая культура: Учебное Пособие. Москва « Советский спорт» 2000;

14 Журавлева А.И. Физиология физических упражнений-теория и практика лечебной физкультуры //ЛФК и массаж.2006.№5;

15 Кастюнин А.С.,Вайнер Э.Н. Здоровый позвоночник и плавание. Липецк 2008;

16 Кеннет Купер. Новая аэробика - М., ФИС - 1976

17 Кочеткова И.Н., Парадоксальная гимнастика Стрельниковой.М.,2003;

18 Легкая атлетика. Правила соревнований -ФИС М. -1984

19 Лыжный сопрт. Учебник для институтов физической культуры - ФИС М. - 1980

20 Медведев В.И.Физиологические принципы разработки режимов труда и отдыха. Л.,2004;

21 Попов Н.С. Лечебная физическая культура.2-изд. М.:Академия,2005;

22 Селуянов В.Н. Технология оздоровительной физической культуры.М.,2001;

23 Специальная подготовка лыжника/ Раменская Т.И. - М., СпортАкадемПресс - 2001

24 Спортивная медицина - М. , ВЛАДОС - 1999

25 Спортивноая физиология- ФИС М.-1986

26 Спортивный массаж - ФИС М. - 1975

27 Физическая культура студента - М., ГАРДАРИКИ, 2000

28 Физические качества спортсмена. Зациорский В.М. - ФИС М. - 1970

29 Чоговадзе А.В. Физическое воспитание в реабилитации студентов с ослабленным здоровьем : Учебное пособие для вузов.-М.,1986.
30 Школа легкой атлетики -ФИС М.-1968

Прочность летательных аппаратов

Цель дисциплины:
Знакомство студентов с основными разделами в прикладной науки о прочности авиационных конструкций, включая Нормы прочности, статическую прочность, сопротивление усталости и аэроупругость. Содержание курса представляет собой вводный курс, который предваряет обширную специальную литературу по прочности летательных аппаратов. Современные методы расчетов прочности самолетных конструкций рассматриваются на простейших моделях, позволяющих вместе с тем показать характерные особенности каждого раздела авиационной прочности,

Задачи дисциплины:
Формирование у студентов базовых знаний в области нормы прочности, статической прочности, сопротивление усталости и аэроупругость. Обеспечение прочности ЛА в процессе его проектирования и испытаний является важной и сложной задачей, так как его конструкция должна удовлетворять требованиям высокой безопасности при минимальных массах силовых элементов. В современном понимании прочность ЛА - это способность его конструкции сохранять целостность (не разрушаться) во всех ожидаемых условиях эксплуатации в течение назначенного срока службы. В этом определении необходимо обратить внимание на следующие положения. Во-первых, прочность конструкции обеспечивается только в пределах определенных допускаемых условий эксплуатации ЛА: при выходе основных определяющих параметров эксплуатации за установленные ограничения прочность не гарантируется.
Во-вторых, целостность конструкции ЛА должна сохраняться для различных возможных внешних воздействий: действие экстремальных нагрузок и температур, возникновение явлений аэроупругости (потеря устойчивости деформационного движения различных частей упругой конструкции в потоке воздуха), воздействие большого числа переменных нагрузок.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- использование методов проектирования элементов летательных аппаратов;

- обучающиеся должны уметь использовать методы проектирования элементов ЛА в соответствии с требованиями их (ЛА) в процессе проектирования и эксплуатации.

Уметь:

 пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;

 делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;

 производить численные оценки по порядку величины;

 делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;

 видеть в технических задачах физическое содержание;

 осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики.

Владеть:

 навыками освоения большого объема информации;

 навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;

 культурой постановки и моделирования физических задач;

 навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Нормы прочности самолетов и ракет.
- Нормы прочности самолетов и ракет.
- Нормы прочности самолетов и ракет.
- Нормы прочности самолетов и ракет.
- Нормы прочности самолетов и ракет.
- Нормы прочности самолетов и ракет.
- Нормы прочности самолетов и ракет.
- Нормы прочности самолетов и ракет.
- Нормы прочности самолетов и ракет.
- Нормы прочности самолетов и ракет.
- Нормы прочности самолетов и ракет.
- Статистическая прочность.
- Статистическая прочность.
- Статистическая прочность.

- Статистическая прочность.
- Статистическая прочность.
- Усталостная прочность.
- Усталостная прочность.
- Усталостная прочность.
- Аэромеханика упругой конструкции (аэроупругость).
- Аэромеханика упругой конструкции (аэроупругость).
- Аэромеханика упругой конструкции (аэроупругость).
- Аэромеханика упругой конструкции (аэроупругость).
- Аэромеханика упругой конструкции (аэроупругость).
- Аэромеханика упругой конструкции (аэроупругость).
- Аэромеханика упругой конструкции (аэроупругость).

Основная литература:

1. Белоцерковский С. М. , Скрипач Б. К. , Табачников В. Г. Крыло в нестационарном потоке газа. М. Наука 1971, 768с.

2. Бирюк В.И. , Липин Е. К. , Фролов В. М. Методы проектирования конструкций самолетов. М. Машиностроение 1977, 232с.

3. Бисплингхофф Р.Л. , Эшли Х. , Халфмэн Р. Д. Аэроупругость . М. Иностранная литература 1958, 800 с.

4. Болотин В. В. Статистические методы в строительной механике. М. Стройиздат 1961, 202с.

5. Болотин В. В. Применение методов теории вероятности и теории надежности в расчетах сооружений. М. Стройиздат 1971т. 2560.

6. Болотин В. В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций. М. Машиностроение, 1984, 312с

Русский язык как иностранный

Цель дисциплины:

формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на средне-продвинутом уровне В2 (по Общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности на русском языке, а также для

дальнейшего самообразования.

Задачи дисциплины:

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

– лингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно воспринимать и корректно использовать языковые единицы на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка;

– социолингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;

– социокультурная компетенция, т.е. умение учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;

– социальная компетенция, т.е. умение взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, владея необходимыми стратегиями;

– стратегическая компетенция, т.е. умение применять разные стратегии для поддержания успешного взаимодействия при устном / письменном общении;

– дискурсивная компетенция, т.е. умение понимать и порождать иноязычный дискурс с учетом культурно обусловленных различий;

– общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, ориентироваться в медийных источниках информации;

– межкультурная компетенция, т.е. способность достичь взаимопонимания в межкультурных контактах, используя весь арсенал умений для реализации коммуникативного намерения;

– компенсаторная компетенция, т.е. способность избежать недопонимания, преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции России;

 достижения, открытия, события из области русской науки, культуры, политики, социальной жизни;

 фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности русского языка и его отличие от родного языка;

 особенности основных типов и некоторых жанров письменной и устной речи;

 особенности и различный формулы русского речевого этикета.

Уметь:

 понимать на слух содержание законченного по смыслу аудиотекста, в котором используются в основном эксплицитные способы выражения содержания, а допустимые имплицитные формы отличаются высокой частотностью и стандартностью моделей продуцирования смысла;

 достигать необходимых уровней понимания в различных сферах и ситуациях общения в соответствии с заданными параметрами социальных и поведенческих характеристик общения;

 понимать основное тематическое содержание, а также наиболее функционально значимую смысловую информацию, отражающую намерения говорящего;

 понимать семантику отдельных фрагментов текста и ключевых единиц, определяющих особенности развития тематического содержания;

 понимать основные социально-поведенческие характеристики говорящего;

 понимать основные цели и мотивы говорящего, характер его отношения к предмету речи и реципиенту, выраженные в аудиотексте эксплицитно;

 достигать определенных целей коммуникации в различных сферах общения с учетом социальных и поведенческих ролей в диалогической и монологической формах речи;

 организовывать речь в форме диалога, быть инициатором диалога-расспроса, используя развитую тактику речевого общения (начинать и заканчивать разговор в ситуациях различной степени сложности, вербально выражать коммуникативную задачу, уточнять детали сообщения собеседника);

 продуцировать монологические высказывания, содержащие: описание конкретных и абстрактных объектов; повествование об актуальных для говорящего событиях во всех видо-временных планах; рассуждения на актуальные для говорящего темы, содержащие выражение мнения, аргументацию с элементами оценки, выводы;

 достигать цели коммуникации в ситуации свободной беседы, где роль инициатора общения принадлежит собеседнику и где необходимо умение реализовать тактику речевого поведения, характерную для неподготовленного общения в рамках свободной беседы (преимущественно на

социально-культурные темы);

 репродуцировать письменный и аудиотексты, демонстрируя умение выделять основную информацию, производить компрессию путем исключения второстепенной информации;

 продуцировать письменный текст, относящийся к официально-деловой сфере общения (заявление, объяснительная записка, доверенность, рекомендация и т.д.);

 осуществлять дистантное письменное общение, вести записи на основе увиденного и прочитанного с элементами количественной и качественной характеристики, оценки, с использованием типизированных композиционных компонентов (введение, развертывание темы, заключение);

 проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

Владеть:

 межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне В2;

 социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;

 различными коммуникативными стратегиями;

 учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;

 стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;

 разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;

 Интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Роль семьи в жизни человека и в современном обществе. Автобиография.
- Человек и общество. Выдающиеся личности.
- Человек и наука. Проблемы современного образования и науки.
- Национальные праздники и традиции. Свободное время.
- Художественная культура России.
- Человек и искусство.
- Человек и его профессия
- Научный прогресс и духовное развитие человечества.
- Человек и его личная жизнь. Проблема взаимоотношения поколений: родители и дети.
- Язык, нация, культура.
- Путешествия: мы познаём мир.

- Физика. Простое и сложное в природе.
- Цивилизация, государство, личность.
- Химия. Тайны природы и прогресс.
- Увлечения в жизни человека. Может ли хобби стать профессией?
- «Души прекрасные порывы»: зачем нужно искусство?
- Человек и его личная жизнь: мужчина и женщина.
- Наука и религия. Знание и вера.
- Россия: между Востоком и Западом.
- Математика. Универсальный язык знания.
- «Делу время – потехе час»: работа и отдых в жизни человека.
- Научные открытия и экономика.
- Земля – наш общий дом. Проблемы экологии.
- «Физики» и «лирики». Наука и искусство – два способа осмысления мира.
- «Заговори, чтоб я тебя увидел» (Сократ). Речь как характеристика личности. Искусство презентации.
- Наука и служение Отечеству. Гражданская позиция учёного.
- Научный прогресс и природа: проблемы экологии
- «Он сказал: “Поехали!”»: человек в космосе. Освоение космического пространства.
- Подготовка к защите выпускной работы. Особенности языка и стиля.
- Реферативный обзор и цитирование.
- Композиция научного текста.
- Редактирование научной работы. Правила и критерии.

Основная литература:

1. Хавронина, С. А. Русский язык в упражнениях [Текст] = Russian in Exercises : учеб. пособие (для говорящих на английском языке) / С. А. Хавронина, А. И. Широченская .— М. : Русский язык. Курсы, 2014 .— 384 с.

Статистическая физика

Цель дисциплины:

дать студентам знания, необходимые для описания различных физических явлений в области приложений как классической, так и квантовой статистической физики и методы построения соответствующих математических моделей. Показать соответствие системы постулатов, положенных в основу статистической физики, существующим экспериментальным данным, что позволяет считать теорию достоверной в области её применимости. Дать навыки, позволяющие

понять адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению и определить пределы её применимости.

Задачи дисциплины:

• изучение математического аппарата как классической, так и квантовой статистической физики;

• изучение методов решения задач как классической, так и квантовой статистической физики;

• изучение методов описания макроскопических систем частиц и их термодинамических свойств, в том числе систем, взаимодействующих с внешними полями;

• овладение студентами методов классической и квантовой статистической физики для описания свойств различных конкретных физических систем.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- постулаты и принципы как классической, так и квантовой статистической физики, методы описания макроскопических систем частиц различной природы, а также постулаты термодинамики;

- основные уравнения термодинамики и свойства термодинамических потенциалов;

- основные методы математического аппарата систем многих частиц, формализм чисел заполнения (метод вторичного квантования), аппарат статистического усреднения операторов;

- основные методы решения задач как классической, так и квантовой статистической физики, включая анализ термодинамических свойств и поведения макроскопических систем во внешних полях;

- методы и способы описания конденсированного состояния вещества;

- методы описания низкотемпературных свойств сильновзаимодействующих систем.

Уметь:

- пользоваться аппаратом якобианов в приложении к термодинамике;

- пользоваться аппаратом теории вероятностей;

- пользоваться аппаратом вероятностных функций распределения;

- решать термодинамические задачи с учетом внешних полей;

- решать задачи о поведении макроскопических систем в заданном внешнем поле;

- применять метод теории среднего поля для решения задач о фазовых переходах второго рода;

- решать задачи про флуктуации термодинамических величин макроскопических систем;

- решать задачи про флуктуации параметра порядка сильновзаимодействующих систем.

Владеть:

- основными методами математического аппарата как классической, так и квантовой статистической физики;

- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных как со свойствами макроскопических систем различной природы, так и с их термодинамическими свойствами.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Термодинамика. Базовые понятия.
- Максимальная работа. Термодинамические неравенства.
- Флуктуации основных термодинамических величин.
- Метод ансамблей Гиббса. Функция распределения. Микроканонический ансамбль.
- Квантовый статистический ансамбль Матрица плотности.
- Распределение Гиббса. Статистическая сумма.
- Свободная энергия идеального газа
- Свободная энергия слабо неидеального классического газа. Формула Ван-дер-Ваальса.
- Большой канонический ансамбль. Квантовые газы.
- Идеальный ферми-газ. Парамагнетизм Паули. Диамагнетизм Ландау.
- Идеальный бозе-газ. Конденсация Бозе-Эйнштейна.
- Фотоны и фононы
- Равновесие фаз. Условие химического равновесия.
- Введение в неравновесную термодинамику. Принцип Онсагера.

Основная литература:

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 5. Статистическая физика. Часть 1.— М.: Физматлит, 2002.

2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 9. Статистическая физика. Часть 2.— М.: Физматлит, 2001.

3. Белоусов Ю.М., Бурмистров С.Н., Тернов А.И. Задачи по теоретической физике. – Долгопрудный: ИД □И н т е л л е к т □, 2012.

4. Зайцев Р.О., Михайлова Ю.М. Метод вторичного квантования для систем многих частиц:

у ч е б. пособие.— М.: МФТИ, 2008.

5. Горелкин В.Н. Методы теоретической физики. Часть 2. Статистическая физика и физическая к и н е т и к а: учеб. пособие.— М.: МФТИ, 2010.

6. Зайцев Р.О. Введение в современную статистическую физику.— М.: Едиториал УРСС, 2005.

7. Максимов Л.А., Михеенков А.В., Полищук И.Я. Лекции по статистической физике: учеб. п о с о б и е.— М.: МФТИ, 2011.

8. Садовский М.В. Лекции по статистической физике.— М.-Ижевск: Институт компьютерных и с с л е д о в а н и й, 2006.

9. Базаров И.П., Геворкян Э.В., Николаев П.Н. Термодинамика и статистическая физика. Теория р а в н о в е с н ы х систем.— М.: Изд. МГУ, 1986.

10. Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш. Термодинамика, статистическая физика и кинетика— М.: Наука, 1977.

11. Коткин Г.Л. Лекции по статистической физике.— М.-Ижевск: Институт компьютерных и с с л е д о в а н и й, 2006.

Теоретическая гидродинамика

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по гидродинамике для дальнейшего использования в других областях механики жидкости и газа и дисциплинах естественнонаучного содержания;
- формирование физической и математической культуры, исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

– формирование у обучающихся базовых знаний по гидродинамики;

– формирование математической и физической культуры: умение формулировать краевые задачи для течений идеальной и вязкой жидкости, обучение методам аналитического исследования краевых задач, умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями и гидродинамическими явлениями;

– формирование умений и навыков применять полученные знания для решения гидродинамических задач, самостоятельного анализа полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 основные понятия гидродинамики;

 уравнения гидродинамики идеальной и вязкой жидкости;

 общие свойства течений идеальной жидкости;

 теорию плоских и пространственных безвихревых течений идеальной жидкости;

 вихревые движения идеальной жидкости;

 приближенные подходы к анализу вязких течений;

 турбулентное течение жидкости.

Уметь:

 формулировать и решать краевые задачи для плоских и пространственных безвихревых и вихревых течений идеальной жидкости;

 формулировать и решать краевые задачи для течений вязкой жидкости;

 эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;

 представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания;

 абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных физических ситуаций.

Владеть:

 аналитическими методами исследования плоских и пространственных безвихревых и вихревых течений идеальной жидкости;

 методами исследования течений вязкой жидкости;

 математическим моделированием физических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Основные понятия гидродинамики.
- Вихревые движения идеальной жидкости
- Общие свойства течений идеальной жидкости.

- Пространственные безвихревые течения идеальной жидкости.
- Теория плоских потенциальных течений идеальной жидкости.
- Уравнения гидродинамики.
- Приближенные подходы к анализу вязких течений.
- Турбулентные течения жидкости.
- Уравнения движения вязкой несжимаемой жидкости.

Основная литература:

1. Механика жидкости и газа [Текст] : учебник для вузов / Л. Г. Лойцянский ; Рек. М-вом образования РФ .— 7-е изд., испр. — М. : Дрофа, 2003 .— 840 с.

2. Теоретическая гидромеханика [Текст] : в 2 т. Т. 1 : учеб. пособие для вузов / Н. Е. Кочин, И. А. Кибель, Н. В. Розе ; под ред. И. А. Кибеля .— 4-е изд., перераб. — Л. ; М. : Гостехиздат, 1948 .— 535 с.

3. Теоретическая гидромеханика [Текст] : в 2 т. Т. 2 : учеб. пособие для вузов / Н. Е. Кочин, И. А. Кибель, Н. В. Розе ; под ред. И. А. Кибеля .— 4-е изд., перераб. — М. : Гостехиздат, 1948 .— 612 с.

Теория автоматического регулирования и управления

Цель дисциплины:

- знакомство студентов с основами классической теории автоматического регулирования и управления, некоторыми разделами современной теории управления, а также приобретение необходимых навыков и умений.

Задачи дисциплины:

- создание в базе знаний студентов необходимой основы для восприятия ими общефакультетских курсов «Динамика полета», «Введение в механику полета» и «Техника и методика аэрофизического и динамического эксперимента», а также специальных курсов на базовых кафедрах (таких как «Системы управления летательных аппаратов» и др.).

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;

 современную проблематику теории управления;

 постановку проблем физико-математического моделирования;

 о взаимосвязях и фундаментальном единстве естественных наук.

Уметь:

 эффективно использовать на практике теоретические основы науки об управлении;

 абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных управленческих задач.

Владеть:

 методологией решения задач анализа и синтеза систем автоматического управления;

 навыками самостоятельной работы на программном комплексе MATLAB.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные понятия теории автоматического управления. Преобразования Лапласа, основные теоремы.
- Преобразования Лапласа, основные теоремы. Передаточная функция. Временные и частотные характеристики.3
- Типовые звенья и их классификация. Основные характеристики систем автоматического управления (САУ). Передаточные функции и частотные характеристики системы.
- Устойчивость САУ. Алгебраические и частотные критерии устойчивости.
- Точность САУ. Статические и астатические системы. Коэффициенты ошибок.
- Качество переходного процесса. Основные показатели переходного процесса, их оценка.
- Задача синтеза (области низких и средних частот).
- Метод корневого годографа. Свойства и построение корневых годографов.
- Нелинейные системы. Основные понятия, виды нелинейностей. Методы анализа нелинейных систем.
- Линеаризация существенных нелинейностей. Метод гармонического баланса. Устойчивость автоколебательного режима. Вынужденные колебания в нелинейных системах.
- Статистическое описание случайных процессов. Характеристики случайных процессов Векторные случайные процессы. Классификация случайных процессов. Спектральная плотность стационарных случайных процессов.
- Методы статистического анализа и оценка точности линейных систем.
- Методы статистического анализа нелинейных систем. Статистическая линеаризация.
- Синтез САУ на основе фильтра Калмана.

Основная литература:

1. Теория автоматического управления [Текст] : в 2 т. : учеб. пособие для вузов. Т. 1. Линейные системы / Д. П. Ким .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Физматлит, 2007 .— 328 с.

2. Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы [Текст] : учеб. пособие для вузов / Д. П. Ким, Н. Д. Дмитриева .— М. : Физматлит, 2007 .— 168 с.

3. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы [Текст] : учеб. пособие для вузов / Д. П. Ким .— М. : Физматлит, 2008 .— 328 с.

4 Современные системы управления [Текст] = Modern control systems / Р. Дорф, Р. Бишоп; пер. с англ. Б. И. Копылова .— Научное изд. — М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2004 .— 832 с.

Теория вероятностей

Цель дисциплины:

ознакомление слушателей с основами теории вероятностей и подготовка к изучению других математических курсов – математической статистики, уравнений математической физики, теоретической физики, методов оптимального управления и др.

Задачи дисциплины:

 освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) в теории вероятностей;

 приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в теории вероятностей;

 приобретение навыков в применении методов теории вероятностей в физике и других естественнонаучных дисциплинах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 фундаментальные понятия, законы теории вероятностей;

 современные проблемы соответствующих разделов теории вероятностей;

 понятия, аксиомы, методы доказательств и доказательства основных теорем в разделах, входящих в базовую часть цикла;

 аналитические и численные подходы и методы для решения типовых прикладных задач теории вероятностей.

Уметь:

 использовать свои знания для решения прикладных задач теории вероятностей;

 самостоятельно находить алгоритмы решения задач теории вероятностей, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;

 самостоятельно видеть следствия полученных результатов;

 точно представить математические знания в теории вероятностей в устной и письменной форме.

Владеть:

-навыками освоения большого объема информации и решения задач (в том числе, сложных);

-навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин, умением пользоваться необходимой литературой для решения задач повышенной трудности (в вариативной части курса);

-культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для своего решения использования методов теории вероятностей;

-предметным языком теории вероятностей и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Аксиоматика теории вероятностей.
- Последовательности испытаний.
- Предельные теоремы теории вероятностей.
- Случайные величины.

Основная литература:

1. Вероятность [Текст] : в 2 т. : учебник для вузов / А. Н. Ширяев .— 3-е изд., перераб. и доп. —

М. : Изд-во МЦНМО, 2004 .— Т. 1 : Элементарная теория вероятностей. Математические основания. Предельные теоремы. - 2004. - 520 с.
2. Курс теории вероятностей и математической статистики [Текст] : учебное пособие : доп. М-вом высш. и сред. спец. образов. СССР / Б. А. Севастьянов .— М. : Наука, 1982 .— 256 с.
3. Теория вероятностей [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Боровков .— 5-е изд., перераб. и доп. — М. : ЛИБРОКОМ, 2009 .— 656 с.
4. Курс теории вероятностей [Текст] : учебник для вузов / Б. В. Гнеденко ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .— 10-е изд. доп. — М. : ЛИБРОКОМ, 2011 .— 485 с.

Теория поля

Цель дисциплины:
дать студентам знания необходимые для описания различных физических явлений в области приложений специальной теории относительности, релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики и методы построения соответствующих математических моделей, показать соответствие системы постулатов, положенных в основу теории относительности и классической электродинамики, существующим экспериментальным данным, что позволяет считать теорию достоверной в области её применимости. Дать навыки, позволяющие понять как адекватность теоретической модели соответствующему физическому явлению, так и её пределы применимости.

Задачи дисциплины:
• изучение математического аппарата специальной теории относительности, релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики;
• изучение методов решения задач релятивистской кинематики и динамики и классической микроскопической электродинамики;
• изучение методов описания систем заряженных частиц и создаваемых ими электромагнитных полей, в том числе систем взаимодействующих с внешним электромагнитным полем;
• овладение студентами методов релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики для описания свойств различных конкретных физических систем.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- постулаты и принципы специальной теории относительности, релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики, методы описания релятивистских частиц и систем заряженных частиц, а также электромагнитного поля, создаваемого заряженными частицами и взаимодействующего с ними;
- основные уравнения и свойства электромагнитного поля;
- основные методы математического аппарата специальной теории относительности, релятивистской механики и классической электродинамики: трехмерную тензорную алгебру, векторный анализ и аппарат четырехмерных векторов и тензоров;
- основные методы решения задач релятивистской кинематики и динамики и классической микроскопической электродинамики, включая движение заряженных частиц в электромагнитном поле и создание поля системами заряженных частиц;
- методы и способы описания излучения электромагнитных волн системами заряженных частиц;
- методы описания рассеяния электромагнитных волн заряженными частицами.

Уметь:

- пользоваться аппаратом трехмерного векторного анализа;
- пользоваться аппаратом трехмерной тензорной алгебры;
- пользоваться аппаратом четырехмерных векторов и тензоров;
- решать кинематические задачи с участием релятивистских частиц;
- решать задачи о движении релятивистских заряженных частиц в заданном внешнем электромагнитном поле различной конфигурации;
- применять метод мультипольных моментов для решения задач электростатики и магнитостатики;
- решать задачи про излучение электромагнитных волн системами нерелятивистски движущихся заряженных частиц, используя мультипольные моменты;
- решать задачи про излучение электромагнитных волн релятивистски движущимися заряженными частицами.

Владеть:

- основными методами математического аппарата специальной теории относительности, релятивистской механики и классической микроскопической электродинамики;

- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных как со свойствами систем заряженных частиц, взаимодействующих с электромагнитным полем, так и со свойствами самого электромагнитного поля, создаваемого заряженными частицами.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Принцип относительности и преобразования Лоренца
- Четырехмерное псевдоевклидово пространство Мин-ковского и математический аппарат теории относительности
- Движение свободной релятивистской частицы и релятивистская кинематика
- Взаимодействие заряженных частиц с электромагнитным полем
- 4-тензоры и тензор электромагнитного поля
- Движение заряженных частиц во внешнем заданном электромагнитном поле
- Уравнения Максвелла для электромагнитного поля
- Энергия и импульс электромагнитного поля, уравнения для электромагнитных потенциалов
- Электростатика и магнитостатика
- Свободное электромагнитное поле и решение неоднородных волновых уравнений с помощью функции Грина
- Запаздывающие потенциалы и излучение электромагнитных волн в дипольном приближении
- Излучение движущихся зарядов вне дипольного приближения
- Реакция излучения и рассеяние электромагнитных волн

Основная литература:

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 2. Теория поля.— М.: Наука, 1988.

2. Батыгин В.В., Топтыгин И.Н. Сборник задач по электродинамике.— М.: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2002.

3. Белоусов Ю.М., Бурмистров С.Н., Тернов А.И. Задачи по теоретической физике. – Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2012.

Теория функций комплексного переменного

Цель дисциплины:

изучение методов и овладение аппаратом анализа функций комплексного переменного для их

применения при решении задач математической физики, гидродинамики, аэродинамики и др.

Задачи дисциплины:

• изучение свойств регулярных функций, разложение регулярных функций в кольце в виде суммы ряда Лорана;

• умение исследовать изолированные особые точки функции и применять теорию вычетов для вычисления интегралов, в том числе и несобственных интегралов от функций действительного переменного;

• владение методом конформных отображений при решении задач уравнений математической физики на плоскости.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- условия Коши-Римана, интегральную теорему Коши, интегральную формулу Коши;
- критерии регулярности функций: теоремы Морера и Вейерштрасса, представление регулярной функции, заданной в кольце, в виде суммы ряда Лорана; типы изолированных особых точек;
- понятие вычета в изолированной особой точке;
- теорему Коши о вычислении интегралов через сумму вычетов;
- понятие регулярной ветви многозначной функции;
- понятие конформного отображения, дробно-линейные функции и функции Жуковского;
- теорему Римана о конформной эквивалентности односвязных областей;
- решение классической задачи Дирихле для уравнения Лапласа на плоскости методом конформных отображений.

Уметь:

- представлять регулярную функцию, определенную в кольце, в виде суммы ряда Лорана;
- находить и исследовать изолированные особые точки функции;
- применять теорию вычетов для вычисления интегралов, в том числе и несобственных интегралов от функций действительного переменного;
- находить функции, осуществляющие конформные отображения заданных областей;
- применять метод конформных отображений при решении задачи Дирихле для уравнения Лапласа на плоскости.

Владеть:

- методами комплексного анализа, применяемыми при вычислении интегралов с помощью вычетов;

- методами комплексного анализа, применяемыми при решении задач гидродинамики, аэродинамики, математической физики и др.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Элементарные функции комплексного переменного, их дифференцируемость и интегрируемость по контуру. Условия Коши-Римана. Теорема об обратной функции. Многозначные функции. Главные регулярные ветви функций и . Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши.
- Степенные ряды. Ряд Тейлора для регулярной функции. Ряд Лорана для регулярной функции в кольце.
- Изолированные особые точки. Вычеты. Вычисление интегралов.
- Целые и мероморфные функции. Их свойства. Понятие об аналитическом продолжении. Особые точки аналитических функций. Принцип аргумента. Теорема Руше.
- Геометрические принципы регулярных функций. Конформные отображения в расширенной комплексной плоскости.
- Классическая задача Дирихле для уравнения Лапласа на плоскости.

Основная литература:

1. Теория функций комплексного переменного [Текст] : учебник для вузов / М. И. Шабунин, Ю. Сидоров .— М. : БИНОМ.Лаб. знаний, 2010, 2012, 2013 .— 248 с.

2. Курс лекций по теории функций комплексного переменного [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. С. Половинкин .— М. : Физматкнига, 2003 .— 208 с.

3. Сборник задач по теории функций комплексного переменного [Текст] : учеб. пособие для вузов / М. И. Шабунин, Е. С. Половинкин, М. И. Карлов .— М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2006, 2009 .— 362 с.

4. Теория функций комплексного переменного [Текст] : учебник для вузов / Е. С. Половинкин .— [3-е изд.] .— М. : ИНФРА-М, 2015 .— 254 с.

Техника и методика аэродинамического эксперимента

Цель дисциплины:

Изучение техники и методики экспериментальных исследований в аэродинамических трубах.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области аэродинамического эксперимента;
- приобретение теоретических знаний в области методики обработки результатов экспериментальных исследований;
- знакомство с первичными преобразователями и измерительными системами.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 технику и методику экспериментальных исследований в аэродинамических трубах с применением тензодинамометров;

 методы визуализации течений газа на поверхности.

Уметь:

 обрабатывать результаты эксперимента в аэродинамической трубе с применением тензодинамометра;

 абстрагироваться от несущественного при моделировании реальных физических ситуаций;

 пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач и технологических задач;

 делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;

 производить численные оценки по порядку величины;

 делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;

 видеть в технических задачах физическое содержание;

 осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;

 получать наилучшие значения измеряемых величин и правильно оценить степень их достоверности;

 работать на современном, в том числе и уникальном экспериментальном оборудовании;

 эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

 навыками освоения большого объема информации;

 навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;

 культурой постановки и моделирования физических задач;

 навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;

 практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;

 методами определения поправок к результатам измерений первичных преобразователей;

 методами учета влияния поддерживающих устройств и границ потока на аэродинамические характеристики моделей летательных аппаратов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Экспериментальные установки ведущих аэродинамических центров мира.
- Методика обработки данных тензометрического эксперимента. Методика первичной обработки данных эксперимента с применением тензодинамометра. Поправки на влияние температуры на показания тензодинамометра.
- Механические и тензометрические весы.
- Определение поправок на влияние веса модели и динамометра к показаниям тензодинамометра.
- Первичные преобразователи в аэродинамическом эксперименте.
- Влияние границ потока и поддерживающих устройств на аэродинамические характеристики моделей.
- Влияние границ потока и поддерживающих устройств.
- Методика вторичной обработки данных весового эксперимента. Поправки на скос потока, донное сопротивление, внутреннее сопротивление протоков, малые изменения чисел Re и M от заданных.
- Методы визуализации течений газа на поверхности.
- Погрешности измерения в аэродинамическом эксперименте.
- Техника и методика испытаний в гиперзвуковых трубах.

Основная литература:

1. С.М. Горлин, И.И. Слезингер. Аэродинамические измерения. М.Наука,1964

2. А.К. Мартынов. Экспериментальная аэродинамика. М., Оборонгиз, 1950

3. ЦАГИ – Основные этапы научной деятельности 1993 – 2003. М., Физматлиз, 2003

4. Харитонов А.М. Техника и методика аэрофизического эксперимента. Новосибирск, Из-во НГТУ, 2005.

Техника и методика эксперимента в гиперзвуковых установках

Цель дисциплины:

- знакомство студентов, имеющих общее представление о технике и методике аэрофизического эксперимента, с предназначением, физическими принципами работы и конструкцией гиперзвуковых установок, особенностями подготовки и проведения испытаний в них и обработки результатов.

Задачи дисциплины:

• формирование у студентов целостного представления о предназначении, физических принципах работы и конструкции основных гиперзвуковых установок;

• изучение студентами технологий получения точных и надежных аэротермодинамических характеристик гиперзвукового летательного аппарата на базе данных трубного эксперимента на основных этапах разработки нового образца авиационной техники;

• приобретение студентами навыков анализа первичных экспериментальных данных и введения основных поправок, учитывающих систематические погрешности эксперимента;

• освоение студентами основ оптимального планирования гиперзвукового эксперимента, обеспечивающего максимальную информативность при ограниченных ресурсах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 основные виды гиперзвуковых аэродинамических установок и их особенности;

 виды аэрофизического эксперимента и требования к точности и повторяемости измеряемых величин;

 основные проблемы моделирования обтекания при гиперзвуковых скоростях;

 физические явления, лежащие в основе экспериментальных методов исследования аэродинамических характеристик моделей ГЛА;

 источники систематических погрешностей при проведении эксперимента в АДТ и методы учета этих погрешностей.

Уметь:

 анализировать результаты аэродинамического эксперимента на этапах как первичной, так и вторичной обработки экспериментального материала;

 пользоваться полученными ранее знаниями для решения прикладных задач методики аэродинамического эксперимента;

 оценивать значимость различных видов погрешностей, определять их источники и вводить основные поправки к первичным экспериментальным данным;

 оптимальным образом планировать аэродинамический эксперимент.

Владеть:

 навыками использования необходимого математического аппарата для решения соответствующих прикладных задач;

 навыками самостоятельной работы с источниками;

 знаниями, необходимыми для понимания и анализа физических процессов и явлений, происходящих в условиях эксперимента;

 навыками грамотной обработки результатов эксперимента и сопоставления их с теоретическими данными;

 основными методами и средствами измерения параметров эксперимента.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вводно-обзорная лекция об основных объектах исследований и задачах аэрофизического эксперимента в гиперзвуковых установках.
- Особенности экспериментального моделирования в наземных гиперзвуковых установках. Теория размерности и подобия, основные критерии подобия в гиперзвуковом эксперименте.
- Виды испытаний в гиперзвуковых установках. Классические методы визуализации обтекания при гиперзвуковых испытаниях.
- Особенности техники и методики весовых измерений в гиперзвуковых установках.
- Особенности техники и методики измерений давления и пульсаций давления в гиперзвуковых установках.
- Техника и методика тепловых измерений в гиперзвуковых установках.

- Импульсные аэродинамические трубы (на примере ИТ-2, ИТ-302, F4) . Техника и методика испытаний в импульсных трубах.
- Ударные трубы и трубы Людвига (на примере УТ-1М, HEG. Техника и методика испытаний в ударных трубах.
- Характерные примеры проведения испытаний и обработки результатов измерений в ударных трубах.
- Предназначение, физический принцип работы и конструкция гиперзвуковых аэродинамических установок с кауперным подогревателем (на примере Т-116).
- Предназначение, физический принцип работы и конструкция гиперзвуковых аэродинамических установок с электродуговым подогревателем (на примере Т-122 и Т-117).
- Техника и методика испытаний в гиперзвуковых установках с электродуговым подогревателем (на примере Т-122 и Т-117). Характерные примеры проведения испытаний и обработки результатов измерений в Т-122 и Т-117.
- Аэродинамические трубы адиабатического сжатия. Плазмотроны. Вакуумные АДТ.
- Гиперскоростные аэродинамические трубы с МГД ускорением потока. Баллистические трасы.

Основная литература:

1. А.М. Харитонов. Техника и методы аэрофизического эксперимента. Новосибирск. Издательство НГУ, 2005.

Уравнения математической физики

Цель дисциплины:

Изучение методов решения и исследования уравнений в частных производных второго порядка, а также интегральных уравнений, которыми описываются процессы и явления в гидродинамике, аэродинамике, теории упругости, квантовой механике, электродинамике, астрофизике и др.

Задачи дисциплины:

- изучение различных типов линейных дифференциальных уравнений с частными производными и свойств решений краевых задач для этих уравнений, характерных для каждого типа;

- изучение корректных постановок краевых задач для линейных дифференциальных уравнений с частными производными разных типов;

- овладение аналитическими методами решения краевых задач для линейных дифференциальных уравнений с частными производными.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

 основные типы линейных дифференциальных уравнений в частных производных;

 определение характеристической поверхности;

 основные краевые задачи для уравнений гиперболического типа, параболического типа, эллиптического типа;

 понятие классического и обобщённого решений, корректность обобщённого решения;

 преобразование Фурье и свёртку обобщённых функций из пространства Шварца;

 понятие фундаментального решения (функции Грина) линейного дифференциального оператора, и его применение для построения обобщённого решения;

 фундаментальные решения волнового уравнения, уравнения теплопроводности, уравнения Лапласа;

 формулы Даламбера, Пуассона, Кирхгофа решения задачи Коши для волнового уравнения;

 формулу Пуассона решения задачи Коши для уравнения теплопроводности;

 метод Фурье решения смешанных задач для уравнения теплопроводности и волнового уравнения на отрезке;

 функции Бесселя и метод Фурье решения смешанных задач для уравнения теплопроводности и волнового уравнения в круге;

 метод Фурье решения краевых задач для уравнения Лапласа в круге и кольце;

 сферические функции и метод Фурье решения краевых задач для уравнения Лапласа в шаре;

 гармонические функции и их свойства;

 формулу Пуассона решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа в шаре;

 основные свойства оператора Лапласа при однородных краевых условиях;

 первую и вторую формулы Грина;

 интегральные уравнения Фредгольма второго рода с квадратично-интегрируемыми ядрами, теоремы Фредгольма.

Уметь:

- приводить линейные уравнения в частных производных к каноническому виду, в частности выписывать характеристическое уравнение (в случае двух переменных), и представлять решение через характеристические переменные;
- находить решение смешанной задачи волнового уравнения для полубесконечной струны;
- строить фундаментальные решения линейных дифференциальных операторов с постоянными коэффициентами, используя преобразование Фурье обобщённых функций;
- вычислять свёртку финитной обобщённой функции с произвольной, и строить обобщённое решение линейного уравнения в частных производных с финитным источником;
- применять метод Фурье для построения решений смешанных задач на отрезке, в кольцевых областях, а также в задачах, где используются функции Бесселя и сферические функции;
- находить характеристические числа и собственные функции, а также решать интегральные уравнения Фредгольма с вырожденным ядром;
- строить для интегрального уравнения Фредгольма с квадратично-интегрируемым ядром эквивалентное интегральное уравнение с вырожденным ядром.

Владеть:
- специальными частными методами, применяемыми при построении решения задачи Коши для трехмерного волнового уравнения и трехмерного уравнения теплопроводности, в частности, в случае полиномиальных начальных данных;
- методами вычисления обобщенных производных и методами отыскания преобразования Фурье обобщённых функций;
- методами вычисления фундаментального решения линейного дифференциального оператора с постоянными коэффициентами;
- методами вычисления резольвенты самосопряжённого интегрального оператора с квадратично-интегрируемым ядром.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Классическая постановка основных краевых задач математической физики. Классификация линейных уравнений в частных производных.
- Классическая задача Коши для уравнения колебаний струны, формула Даламбера.
- Обобщённое решение (по Л. Шварцу) и его корректность.
- Теория обобщённых функций: пространство Шварца, преобразование Фурье и свёртка обобщённых функций.
- Фундаментальное решение (функция Грина) линейного дифференциального оператора.
- Обобщённая задача Коши и её корректность.

- Волновое уравнение: фундаментальное решение и задача Коши.
- Уравнение теплопроводности: фундаментальное решение и задача Коши.
- Метод Фурье решения смешанных начально-краевых задач для волнового уравнения и уравнения теплопроводности.
- Метод Фурье решения краевых задач для уравнения Лапласа в круге, кольце и шаре.
- Интегральные уравнения Фредгольма второго рода с квадратично-интегрируемым ядром
- Задача Штурма–Лиувилля.
- Гармонические функции и краевые задачи для уравнения Лапласа в трёхмерном случае.

Основная литература:

1. Сборник задач по уравнениям математической физики [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. В. С. Владимирова .— 3-е изд., испр. — М : Физматлит, 2001 .— 288 с.

2. Уравнения математической физики [Текст] : учебник для вузов : рек. М-вом образования РФ / А. Н.Тихонов, А. А. Самарский ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова .— 7-е изд. — М. : Изд-во МГУ ; Наука, 2004 .— 798 с.

3. Уравнения математической физики [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. М. Уроев .— М. : Яуза, 1998 .— 373 с.

4. Сборник задач по уравнениям математической физики [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. В. С. Владимирова .— 4-е изд., стереотип. — М. : Физматлит, 2003, 2004 .— 288 с.

Физическая культура

Цель дисциплины:

Сформировать мировоззренческую систему научно-практических знаний и отношение к физической культуре.

Задачи дисциплины:

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, развивающих и оздоровительных задач:

- понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;

- знание научно- биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Материал раздела предусматривает овладение студентами системой научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, умения их адаптивного, творческого использования для личностного и профессионального развития, самосовершенствования, организации здорового стиля жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности. Понимать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста.

Уметь:

Использовать физкультурно-спортивную деятельность для повышения своих функциональных и двигательных возможностей, для достижения личных жизненных и профессиональных целей.

Владеть:

Системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств (с выполнением установленных нормативов по общей физической и спортивно-технической подготовке).

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- ОФП (общая физическая подготовка)
- СФП (специальная физическая подготовка)
- Профессионально-прикладная физическая подготовка
- Теоретическая подготовка

Основная литература:

1 Подготовка спортсменов XXI века. Научные основы и построение тренировки. Пер. с англ. Athletes Training in the XXI Century. Scientific Basis and Training Structure. Автор: Иссурин В.Б. ISBN: 9785906839572; 2016 г. Издательство: Спорт

2 Физическая культура студента - М., ГАРДАРИКИ, 2000.

Философия

Цель дисциплины:

приобщить студентов к высшим достижениям мировой философской мысли, дать ясное понимание специфики философии, ознакомить с основными этапами и направлениями ее развития, особенностями современной философии и ее роли в культуре, привить навыки общетеоретического и философского мышления, способствовать формированию и совершенствованию самостоятельного аналитического мышления в сфере гуманитарного знания, овладению принципами рационального философского подхода к информационным процессам и тенденциям в современном обществе.

Задачи дисциплины:

• формирование системы целостного мировоззрения с естественнонаучными, логико-математическими, философскими и социо-гуманитарными компонентами

• овладение навыками рациональной дискуссии, рационального осмысления и критического анализа теоретического текста

• изучение различных стилей философского мышления, базовых философских категорий и понятий.

• изучение общенаучных и философских методов исследования.

В результате обучения студент:

— должен приобрести теоретические представления об историческом многообразии форм человеческого опыта и знания, природе мышления, соотношении истины и заблуждения, знания и веры, особенностях познания мира в прежние исторические эпохи и в современном обществе, о системах религиозных, нравственных и интеллектуальных ценностей и норм, их значении в

истории общества и в различных культурных традициях.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Основные разделы и направления, категории и понятия истории философии и философского анализа социальных, научных и общекультурных проблем в объеме, необходимом для профессиональной деятельности и формирования мировоззренческих позиций гражданина.

Уметь:

Организовывать систему своей деятельности, направленной на решение практических и теоретических, задач с учётом историко-культурного и философского контекста их возникновения.

Снимать в своей практической деятельности барьеры узкой специализации, мыслить междисциплинарно, выявлять гносеологические истоки проблем и помещать их в ценностный контекст человеческой культуры.

Владеть:

Навыками доказательного изложения собственной точки зрения; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики; логическими методами анализа текстов и рассуждений; навыками критического восприятия информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Философия, её предмет и значение. Зарождение философии
- Античная философия
- Философия Средних веков и эпохи Возрождения
- Философский процесс Нового времени
- Немецкая классическая философия
- Основные направления и европейской философии XIX века
- Русская философия XIX-XX веков
- Основные проблемы и направления философии XX века и современной философской мысли.

Основная литература:

1. Введение в науку философии [Текст] : в 6 кн. : [учеб. пособие для вузов] / Ю. И. Семенов .— 2-е изд. — М. : ЛЕНАНД, 2015 .— Кн. 1 : Предмет философии, ее основные понятия и место в системе человеческого знания. - 2015. - 224 с.
2. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] / Д. Антисери, Дж. Реале ; пер. с итал. под ред. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2003. — Т. 1-2: Античность и Средневековье. - 2003. - 688 с.
3. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] Т. 3. От Возрождения до Канта / С. А. Мальцева, Д. Антисери, Дж. Реале .— СПб. : Пневма, 2004, 2010 .— 880 с.
4. Философия [Текст] : учебник для вузов / под ред. А. Н. Чумакова ; Финансовый ун-т при Правительстве РФ .— М. : ИНФРА-М : Вузовский учебник, 2014 .— 432 с.
5. Введение в науку философии [Текст] : в 6 кн. : [учеб. пособие для вузов] / Ю. И. Семенов .— 2-е изд. — М. : ЛЕНАНД, 2015 .— Кн. 1 : Предмет философии, ее основные понятия и место в системе человеческого знания. - 2015. - 224 с.
6. Введение в науку философии [Текст] : в 6 кн. : [учеб. пособие для вузов] / Ю. И. Семенов .— Изд. стереотип. — М. : ЛИБРОКОМ, 2014 .— Кн. 2 : Вечные проблемы философии : От проблемы источника и природы знания и познания до проблемы императивов человеческого поведения. - 2014. - 344 с.

Экономика

Цель дисциплины:

• знакомство слушателей с классическими разделами микроэкономического анализа: индивидуальный выбор потребителя и производителя, общее и частичное равновесие в экономике, общественные блага и экстерналии, монополия и стратегические взаимодействия фирм (олигополия).

• формирование навыков правильной постановки задачи по разрешению экономической проблемы в рамках микроэкономической проблематики, а также создания микроэкономической модели и ее анализа;

• приобретение умения анализировать и интерпретировать полученные результаты и формулировать экономические выводы.

Задачи дисциплины:

В результате изучения курса студент должен:

• знать основные результаты современной микроэкономической теории;

• обладать навыками микроэкономического моделирования;

• уметь интерпретировать полученные результаты.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

основные изложенные в курсе концепции микроэкономической теории, а также иметь представление о возможностях применения современной микроэкономической теории для анализа социально-экономических феноменов и современном экономическом мышлении и направлениях развития микроэкономической науки.

Уметь:

моделировать и анализировать ситуации с использованием микроэкономического инструментария, а также интерпретировать полученные результаты.

Владеть:

логикой микроэкономического анализа и подходами к решению микроэкономических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Предмет микроэкономики. Микроэкономическое моделирование. Методы микроэкономического анализа.
- Теория поведения потребителя.
- Общее равновесие в экономике обмена.
- Теория поведения производителя (фирмы).
- Экономика с производством.
- Рыночные структуры: монополия и олигополия (модель Курно.
- Провалы рынка: общественные блага и экстерналии.
- Провалы рынка: асимметричная информация.
- Выбор в условиях неопределенности.
- Противодействие коррупции

Основная литература:

1. Микроэкономика. Задачи и решения [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / Е. А. Левина, Е.

В. Покатович ; Гос. ун-т Высшая школа экономики .— 3-е изд. — М. : ВШЭ, 2010 .— 492 с.
2. Микроэкономика: промежуточный уровень [Текст] : сборник задач с решениями и ответами / Т. П. Балакина [и др.] ; Нац. исслед. ун-т "Высшая школа экономики" .— М. : Высшая школа экономики, 2013 .— 503 с.
3. Микроэкономика.Промежуточный уровень.Современный подход[Текст] : учебное пособие; рек. М-вом общ. и проф. образов. РФ / Х. Р. Вэриан ; пер. с англ. под ред. Н.Л.Фроловой .— М. : Юнити, 1997 .— 767с.
4. Сборник материалов для изучения курса Макроэкономики [Текст] / основаны на русском переводе книги Р. Дорнбуша и С. Фишера"Макроэкономика" .— М. : ИНФРА-М, 2001 .— 420 с.

Экспериментальная база летных испытаний

Цель дисциплины:

- неформальное ознакомление студентов с экспериментальной базой современного опытного авиационного предприятия, с его наземными техническими средствами, пилотажными стендами, специализированными летающими лабораториями (ЛЛ) и летающими моделями (ЛМ), с бортовым экспериментальным оборудованием опытного ЛА.

Задачи дисциплины:

• ознакомление студентов:

- со специальными техническими средствами испытательного центра, пилотажными и моделирующими стендами, специальными установками и бортовым экспериментальным оборудованием, используемым при подготовке опытного ЛА к ЛКИ;
- со специализированными ЛЛ и ЛМ, используемыми при проведении опережающих исследований;
- со средствами наземного измерительного комплекса, управления лётным экспериментом.

• освоение современного подхода к экспериментальному обеспечению создания и испытаний новой авиационной техники.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные законы подобия в экспериментальной аэродинамике, принципы их выведения;

- организацию и специальные технические средства испытательного центра, назначение и область применения пилотажных и моделирующих стендов, специальных установок и бортовое экспериментальное оборудование, используемое при подготовке опытного ЛА к ЛКИ;

- специализированные ЛЛ и ЛМ, используемыми при проведении опережающих исследований;

- средства наземного измерительного комплекса, управления лётным экспериментом.

Уметь:

- использовать принципы подобия при выборе технических средств лётных испытаний и исследований, формировать законы подобия применительно к используемым средствам (летающие модели, летающие лаборатории и т.д.);

- выбрать наиболее рациональные технические средства (ЛЛ, ЛМ) для проведения тех или иных испытаний и исследований;

- выбрать необходимые средства измерительного комплекса для обеспечения испытаний.

Владеть:

 навыками применения основных законов подобия при решении прикладных задач в лётном эксперименте;

 основными понятиями теории измерений, использовать их при проведении лётных испытаний и исследований;

 современными технологиями управляемого лётного эксперимента.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные понятия о лётном эксперименте и его назначении. Экспериментальные исследования на этапах проектирования и лётных испытаний новых ЛА.
- Основы теории подобия, геометрическое, кинематическое, динамическое подобие, основные критерии подобия в аэродинамике, способы их выведения, элементы теории размерностей, П-теорема и её применение для формирования критериев подобия, подобие режимов= работы ТРД.
- Оборудование испытательного центра.
- Состав и структура наземного измерительного комплекса, методы и средства определения параметров траектории ЛА, радиотелеметрические системы и их применение при ЛИ.
- Управление лётным экспериментом: технические средства и методы испытаний.
- Дополнительные средства обеспечения испытаний.

- Наземные испытания и исследования, аэродинамические трубы, баллистические и эробаллистические установки, моделирующие и пилотажные стенды.
- Лётные исследования на летающих моделях (ЛМ), оборудование ЛМ, методы исследований, особенности систем измерений, критерии подобия.
- Лётные исследования на летающих лабораториях (ЛЛ), оборудование ЛЛ, методы исследований, особенности систем измерений, критерии подобия. Понятие о лётно-моделирующем комплексе.
- Аэрофизические исследования в полёте (визуализация обтекания, шум на местности и звуковой удар, обледенение).

Основная литература:

1. Косарев В.И. 12 лекций по вычислительной математике. М.: Изд-во МФТИ, 2000.

2. Завершнев Ю.А. Компьютерное моделирование задач механики полета. Части 1 и 2. М: Изд-во МФТИ, 2013-2014.

3. Горбатенко С.А., Макашов Э.М., Полушкин Ю.Ф., Шефтель Л.В. Механика полета (Общие сведения. Уравнения движения). М.: Машиностроение, 1969.

4. Ефремов А.В., Захарченко В.Ф., Овчаренко В.Н. и др.; под ред. Бюшгенса Г.С. Дина-мика полета. М.: Машиностроение, 2011.

5. Дьяконов В.П. MATLAB. Полный самоучитель. М.: ДМК Пресс, 2014.

6. Черных И.В. SIMULINK: среда создания инженерных приложений. М.: Диалог- МИФИ, 2003.