

03.04.01 Прикладные математика и физика

Очная форма обучения, 2017 года набор

Аннотации рабочих дисциплин

Военная подготовка

Цель дисциплины:

Получение необходимых знаний, умений, навыков в военной области в соответствии с избранной военно-учётной специальностью "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 "Общая тактика".
5. Прохождение студентами дисциплины "Общевойсковая подготовка".
6. Прохождение студентами дисциплины "Тактико-специальная подготовка".
7. 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 положений, 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 "Общевойсковая 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 "Общевойсковая подготовка":

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

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Военно-специальная подготовка
- Общая тактика
- Тактика Военно-воздушных сил
- Военно-специальная подготовка
- Общая тактика
- Тактико-специальная подготовка
- Общевоенная 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.

Воздействие струй на космические аппараты

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по динамике течения газовых потоков (включая двухфазные потоки) для использования в областях и дисциплинах естественнонаучного профиля, формирование исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- Дать студентам базовые знания в области динамики газовых потоков внутри и за срезом сопла жидкостного ракетного двигателя малой тяги (МРДМТ) при различных степенях нерасчетности, теплового и загрязняющего воздействий струй таких двигателей на элементы космического аппарата (КА).
- Научить студентов на примерах и задачах решать задачи по тепловому и загрязняющему воздействиям струй ЖРДМТ на элементы КА, самостоятельно анализировать полученные результаты.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- фундаментальные понятия и методы решения задач по динамике течения однофазных и двухфазных струй;
- вычислительные методы определения параметров воздействия струй на элементы КА.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач;
- формировать физические модели для проблем предметной области;
- осуществлять верификацию численных методов;
- осуществлять валидацию используемых физических моделей;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы;
- навыками критического и конструктивного анализа большого объема информации, присутствующего в научных публикациях;
- навыками постановки и вычислительного моделирования течения газа и продуктов неполного сгорания (ПНС) топлива (загрязняющих фракций) в струях ЖРДМТ.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Классификация расчетных схем, параметров течения и методов расчета.
- Параметры подобия осесимметричных струй, методы моделирования и пересчета результатов модельных экспериментов.
- Методы расчета и моделирования параметров воздействия струй на элементы КА, часть 1.
- Методы расчета и моделирования параметров воздействия струй на элементы КА, часть 2.
- Методика и результаты исследований теплового воздействия струй двигателей в полетах КА
- Модель выбросов ПНС из сопел ЖРДМТ
- Газодинамические защитные устройства. Теоретическое обоснование и экспериментальная отработка.
- Космические эксперименты по исследованию выбросов ПНС и определению экранирующих характеристик конструкций ГЗУ

Основная литература:

1. Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика. Часть 1. Государственное издательство технико-теоретической литературы. Москва, 1955, с. 444.

2. Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Теоретическая физика: Учебное пособие. В 10 т. Т. VI. Гидродинамика. М.: Наука. Гл. ред. Физ-мат. лит., 1986, с.227.
3. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. М., Гостехиздат, 1951.
4. Гинзбург И.П. Аэродинамика (краткий курс). М., "Высшая школа", 1966.
5. Пирумов У.Г., Росляков Г.С. Течение в соплах. М. Изд. МГУ, 1990 г.
6. Кирпичев М.В. Теория подобия. М. Изд.АН СССР, 1953 г.
7. Мурзинов И.Н. Параметры подобия при истечении сильно недорасширенных струй в затопленное пространство. Изв. АН СССР, МЖГ, N4, 1971.

Динамика разреженных газов

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по современному состоянию и методам расчета и моделирования течений разреженных газов.

Задачи дисциплины:

- дать студентам базовые знания по современным математическим и численным моделям течений разреженных сред, позволяющие ориентироваться в современном состоянии и перспективах развития данной отрасли знания.
- научить студентов на примерах и задачах методам исследований и основным практическим приемам при анализе разреженных сред в аэрокосмических приложениях. Познакомить с современными программными комплексами, моделирующими течения разреженных сред.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия, методы и теории течений разреженного газа;
- современные расчетные и экспериментальные методы, используемые при анализе течений разреженного газа.

Уметь:

- решать прикладные и технологические задачи течений разреженного газа;
- формировать физические модели для задач течений разреженного газа;
- формировать математические постановки для математического и экспериментального моделирования течений разреженного газа;
- составлять численные модели для задач течений разреженного газа;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и вычислительные методики;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы;
- навыками критического и конструктивного анализа информации, присутствующей в научных публикациях и в интернете;
- навыками постановки и вычислительного моделирования задач течений разреженного газа.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Задачи, решаемые методами динамики разреженных газов
- Столкновения частиц. Элементарная кинетическая теория.
- Уравнение Больцмана в интегральной и в интегро-дифференциальной формах.
- H-теорема и равновесие. Методы решения уравнения Больцмана.
- Объемные величины, потоки и характеристики столкновений в равновесном газе.
- Взаимодействие газа с поверхностью. Модели взаимодействия.
- Свободномолекулярные течения.
- Программное обеспечение для аэродинамических расчетов.
- Программный комплекс RuSat.
- Практические занятия по расчету свободномолекулярной аэродинамики с использованием Программного комплекса RuSat.
- Аэродинамика в переходном режиме обтекания.
- Гипотеза «локального» взаимодействия.
- Анализ эффективности численных схем.
- Метод Монте-Карло прямого моделирования течений разреженного.
- Программа SMILE.
- Собственная внешняя атмосфера КА.
- Расчетные и экспериментальные методы исследования СВА.
- Эксперименты Астра и Астра-2.
- Экспериментальные исследования сброса жидкостей в вакуум.
- Решеточные уравнения Больцмана.

Основная литература:

1. Коган М.Н. Динамика разреженного газа. Наука 1967г.
2. Бёрд Г. Молекулярная газовая динамика. Мир, 1981 г.
3. Ю.А. Кошмаров, Ю.А Рыжов Прикладная динамика разреженного газа. Машиностроение, 1977 г.
4. Модель космоса Восьмое издание. 2007 г.

Избранные вопросы численного решения систем уравнений гиперболического типа

Цель дисциплины:

Целью курса является развитие знаний и навыков по численному решению систем уравнений гиперболического типа, формирование исследовательских навыков и способности применять знания на практике.

Задачи дисциплины:

- дать студентам базовые знания в области численных методов гиперболических систем уравнений;
- научить студентов корректно ставить задачу и выбирать метод решения.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- определение и основные свойства решений гиперболических систем уравнений;
- примеры систем уравнений гиперболического типа в механике сплошных сред;
- классификацию современных численных методов решения гиперболических систем уравнений.

Уметь:

- корректно поставить задачу для системы уравнений гиперболического типа;
- выбрать численный метод решения с учетом специфики решаемой задачи;

- выбрать оптимальные алгоритмы;
- проводить тестирование программ;
- самостоятельно решать задачи, сводящиеся к системам гиперболических уравнений;
- осваивать новые численные методы и алгоритмы;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых результатов.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и численного моделирования физических задач;
- навыками грамотной обработки результатов численных расчетов и сопоставления с теоретическими данными.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Гиперболические системы уравнений в механике
- Введение в численные методы решения гиперболических систем уравнений
- Специальные вопросы численного решения гиперболических систем уравнений

Основная литература:

1. Монотонные разностные схемы высокого порядка аппроксимации для систем уравнений гиперболического типа [Текст] : учеб. пособие для вузов / Я. А. Холодов, П. С. Уткин, А. С. Холодов ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) . — М. : МФТИ, 2015 .— 69 с.

История, философия и методология естествознания

Цель дисциплины:

приобщить студентов к историческому опыту мировой философской мысли, дать ясное представление об основных этапах, направлениях и проблемах истории и философии науки, способствовать формированию навыков работы с предельными вопросами, связанными с

границами и основаниями различных наук и научной рациональности, овладению принципами рационального философского подхода к процессам и тенденциям развития современной науки.

Задачи дисциплины:

- систематизированное изучение философских и методологических проблем естествознания с учетом историко-философского контекста и современного состояния науки;
- приобретение студентами теоретических представлений о многообразии форм человеческого опыта и знания, природе мышления, соотношении истины и заблуждения;
- понимание роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, умение различать исторические типы научной рациональности, знать структуру, формы и методы научного познания в их историческом генезисе, современные философские модели научного знания;
- знакомство с основными научными школами, направлениями, концепциями, с ролью новейших информационных технологий в мире современной культуры и в области гуманитарных и естественных наук;
- понимание смысла соотношения биологического и социального в человеке, отношения человека к природе, дискуссий о характере изменений, происходящих с человеком и человечеством на рубеже третьего тысячелетия;
- знание и понимание диалектики формирования личности, ее свободы и ответственности, своеобразие интеллектуального, нравственного и эстетического опыта разных исторических эпох.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- структуру естественных и социо-гуманитарных наук, специфику их методологического аппарата;
- соотношение принципов и гипотез в построении научных систем и теорий;
- основы современной научной картины мира, базовые принципы научного познания и ключевые направления междисциплинарных исследований;
- концепции развития науки и разные подходы к проблеме когнитивного статуса научного знания;

- проблему материи и движения;
- понятия энергии и энтропии;
- проблемы пространства–времени;
- современные проблемы физики, химии, математики, биологии, экологии;
- великие научные открытия XX и XXI веков;
- ключевые события истории развития науки с древнейших времён до наших дней;
- взаимосвязь мировоззрения и науки;
- проблему формирования мировоззрения;
- систему интердисциплинарных отношений в науке, проблему редукционизма в науке;
- теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях к естественным наукам;
- о Вселенной в целом как физическом объекте и ее эволюции;
- о соотношении порядка и беспорядка в природе, о проблемах нелинейных процессов и самоорганизующихся систем;
- динамические и статистические закономерности в природе;
- о роли вероятностных описаний в научной картине мира;
- принципы симметрии и законы сохранения;
- новейшие открытия естествознания для создания технических устройств;
- особенности биологической формы организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем;
- о биосфере и направлении ее эволюции.

Уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, гипотезы, доказательства, законы;
- применять методологию естествознания при организации конкретных исследований;
- дать панораму наиболее универсальных методов и законов современного естествознания.

Владеть:

- научной методологией как исходным принципом познания объективного мира;
- принципами выбора адекватной методологии исследования конкретных научных проблем;
- системным анализом;
- знанием научной картины мира;
- понятным и методологическим аппаратом междисциплинарных подходов в науке.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Возникновение и развитие науки на Западе и на Востоке
- Методология научного и философского познания
- Современная философия о проблемах естественнонаучного знания
- Современная философия о проблемах естественнонаучного знания
- Современная философия о проблемах социального и гуманитарного знания
- Наука, религия, философия
- Проблема кризиса культуры в научном и философском дискурсе
- Наука и философия о природе сознания

Основная литература:

1. 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.
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. 4 / Д. Антисери, Дж. Реале; пер. с итал. под ред. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2003, 2008 .— 880 с.
4. Западная философия от истоков до наших дней [Текст]: [в 4 т.] / Д. Антисери, Дж. Реале; пер. с итал. С. А. Мальцевой .— СПб. : Пневма, 2004 .— Т. 3: От Возрождения до Канта. - 2004. - 880 с.
5. Философия [Текст] : Хрестоматия / сост. П. С. Гуревич .— М. : Гардарики, 2002 .— 543 с.
6. Философия науки [Текст] : учебник для магистратуры / под ред. А. И. Липкина ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2015 .— 512 с.

Нестационарная аэрогазодинамика

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по современному состоянию и методам исследования акустики и пульсаций давления ракет-носителей и возвращаемых аппаратов.

Задачи дисциплины:

- дать студентам базовые знания по современным моделям и методам исследования акустики и пульсаций давления.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия, методы и теории в области пульсаций давления и акустики;
- современные расчетные и экспериментальные методы, используемые при анализе пульсаций давления и акустики.

Уметь:

- решать прикладные и технологические задачи, связанные с акустикой;
- формировать физические модели для задач расчета акустических полей и пульсаций давления;
- формировать математические постановки для математического и экспериментального моделирования акустических процессов;
- составлять численные модели задач акустики;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и вычислительные методики;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы;
- навыками критического и конструктивного анализа информации, присутствующей в научных публикациях и в интернете;
- навыками постановки и вычислительного моделирования задач аэрофизической механики, механики жидкости и газа.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные уравнения аэроакустики.
- Основные источники акустического излучения и пульсаций давления.
- Описание и характеристики аэроакустических процессов.
- Принципы обработки данных мониторинга случайных процессов.
- Системы сбора, обработки и анализа виброакустических данных.
- Методики прогноза аэроакустических характеристик при проектировании изделий новой техники.
- Практические занятия на специализированных программно-аппаратных комплексах сбора, обработки и анализа виброакустической информации

Основная литература:

1. Авиационная акустика. (под ред. А.Г. Мунина), Москва, «Машиностроение», 1973.
2. А.Н. Антонов, В.М. Купцов, В.В. Комаров «Пульсации давления при струйных и отрывных течениях». Москва, «Машиностроение». 1990.
3. Дж. Бендат, А. Пирсол “Применение корреляционного и спектрального анализа». Москва, «Мир», 1983.

Практикум по вычислительной аэрофизике

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по современному состоянию методов численного моделирования течений сплошной среды, разреженных газов, теплопередачи в разрушающихся теплозащитных материалах.

Задачи дисциплины:

- дать студентам базовые знания и минимальный набор технических средств по современным моделям и методам численного исследования течений сплошной среды, разреженных газов, теплопередачи в разрушающихся теплозащитных материалах.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия, методы и теории численного решения задач аэрофизики и теплофизики;
- современные вычислительные методы в механике сплошных сред, базовый набор прикладных программных средств.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения прикладных и технологических задач;
- формировать физические модели и вычисляемые математические постановки для моделируемых физических процессов
- составлять эффективные и работоспособные численные модели;

- осуществлять верификацию численных методов и валидацию используемых физических моделей;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и вычислительные методики;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы;
- навыками критического и конструктивного анализа информации, присутствующей в научных публикациях и в интернете;
- навыками постановки и вычислительного моделирования как с помощью доступных программных средств так и с помощью средств собственной разработки.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Уравнение теплопроводности.
- Программа FlexPDE
- Численные методы решения уравнений Эйлера
- Программное обеспечение для аэродинамических расчетов
- Анализ эффективности численных схем
- Метод Монте-Карло прямого моделирования течений разреженного газа
- Работы на комплексе Bird-2D
- Практические занятия по расчету свободномолекулярной аэродинамики с использованием Программного комплекса RuSat.
- Программа SMILE
- Методы визуализации

Основная литература:

1. Самарский А.А. Теория разностных схем, М. 1978
2. Toro E. F., Riemann Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics, Berlin: Springer Verlag, 2006
3. Press W. H., Flannery B. P., Teukolsky S. A., Vetterling W. T., Numerical Recipes in Fortran 77: The Art of scientific computing, Cambridge Univ. Press, 1992
4. Программный комплекс RuSat Руководство пользователя. ИТПМ СО РАН.
5. Программный комплекс Smile Руководство пользователя. ИТПМ СО РАН.

Расчет конвективного теплообмена

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по современному состоянию и методам численного расчета задач конвективного теплообмена.

Задачи дисциплины:

Дать студентам базовые знания по современным моделям и методам численного расчета задач конвективного теплообмена.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия, методы и теории расчета конвективного теплообмена.

Уметь:

- формировать физические модели для задач конвективного теплообмена;
- формировать математические постановки для математического и экспериментального моделирования задач конвективного теплообмена;
- составлять численные модели задач конвективного теплообмена;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и вычислительные методики;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы;
- навыками критического и конструктивного анализа информации, присутствующей в научных публикациях и в интернете;
- навыками постановки и вычислительного моделирования задач конвективного теплообмена.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Аэродинамический нагрев ВА при полёте в атмосфере.
- Проектирование теплозащиты.

- Система уравнений Навье-Стокса.
- Обработка результатов расчётов.
- Уравнения Прандтля для тонкого пограничного слоя.
- Методы локального подобия.
- Способ оценки теплообмена методом эффективной длины.

Основная литература:

1. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. Москва: Наука, 1991. В 2ч.
2. Авдеевский В.С. и др. Основы теплопередачи в авиационной и ракетно-космической технике. Москва: Машиностроение, 1992. 528с.
3. Журин С.В. Расчёт теплообмена на треугольной сетке. // Труды 49-ой научной конференции МФТИ “Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук” - 2006.
4. Косарев В.И. 12 лекций по вычислительной математике (вводный курс). Учеб. пособие: Для вузов. Москва: МФТИ, Физматкнига, 2000. 224 с.
5. Лунёв В.В. Течение реальных газов с большими скоростями. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 760с.
6. Полежаев Ю.В. Юревич Ф.Б. Тепловая защита. Москва: Энергия, 1976. 392с.
7. Рябенский В.С. Введение в вычислительную математику. Учеб. пособие: Для вузов. Москва: МФТИ, Физматлит, 2000. 296с.

Русский язык как иностранный

Цель дисциплины:

формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на средне-продвинутом уровне B1+ (по Общеввропейской 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 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.

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
- Твои возможности, человек
- Духовное развитие человека
- Цивилизация, государство, личность.
- Математика. Универсальный язык знания.

Основная литература:

1. 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.
2. Слушать и услышать [Текст] : пособие по аудированию для изучающих русский язык как неродной. Базовый уровень (A2) / В. С. Ермаченкова .— 5-е изд. — СПб : Златоуст, 2013 .— 112 с.

Теплозащита летательных аппаратов

Цель дисциплины:

- обучение студентов определению температурных полей элементов конструкций изделий из основных теплозащитных, теплоизоляционных и конструктивных материалов в условиях высокоскоростных космических летательных аппаратов (КЛА).

Задачи дисциплины:

- изучение студентами основных способов организации тепловой защиты КЛА на всех этапах его эксплуатации;
- изучение физических процессов, сопровождающих теплоперенос в материалах и конструкциях из них в условиях эксплуатации в составе изделий отрасли;
- изучение характеристик процессов передачи тепла и способов их определения;
- выработка понимания у студентов проблемы определения характеристик материалов в наземных условиях и использования их для определения полей температур в условиях эксплуатации КЛА;
- изучение основных типов теплозащитных и теплоизоляционных материалов КЛА.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные способы организации тепловой защиты КЛА на всех этапах его эксплуатации;

- основы теории теплопроводности;
- основные подходы к решению прямых и обратных задач теплопроводности
- основы численных методов решения задач теплопроводности;
- основные классы теплозащитных и теплоизоляционных материалов и особенности их применения;
- основы феноменологической теории термического разложения.

Уметь:

- ставить математически корректную задачу расчета прогрева элемента конструкции КЛА;
- определять доминирующие процессы, определяющие передачу тепла в теплозащитном материале;
- формулировать требования к теплофизическим характеристикам в соответствии с выбранной математической моделью теплопереноса в теплозащитном материале;
- оценивать неопределенности физико-математической модели теплопереноса и используемых теплофизических характеристик;
- анализировать экспериментальные данные;
- самостоятельно работать с учебной, методической и справочной литературой.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы;
- культурой постановки и моделирования физических задач;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основы теории теплопроводности
- Теплоизоляционные материалы
- Термически разлагающиеся материалы
- Определение теплофизических и кинетических характеристик
- Уносимые теплозащитные материалы

Основная литература:

1. Никитин П.В. Тепловая защита. Москва, изд-во МАИ, 2006 г.
2. Экспериментальная отработка теплозащитных материалов и покрытий. Под ред. Землянского

Б.А., Рудина Н.Ф, Сенкевич Е.А.,Фадеева В.А., Королев МО, Изд-во ЦНИИмаш, 2010 г.

3. Власов В.И., Горшков А.Б., Залогин Г.Н., Землянский Б.А., Ковалёв Р.В., Лунёв В.В., Мурзинов И.Н. Конвективный теплообмен летательных аппаратов. Под ред. Землянского Б.А. Из-во ФИЗМАТЛИТ. 2014 г.

Численное моделирование реагирующих потоков

Цель дисциплины:

формирование у студентов знаний и получение практических навыков математического моделирования с использованием современных численных методов такой области механики сплошных сред, как быстрые течения с химическими реакциями.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций, методов) в области численного моделирования реагирующих потоков;
- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области математического моделирования;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических исследований в области математического моделирования.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные модели для математического описания детонационных волн в газе – термодинамическую модель, модель Зельдовича-Неймана-Деринга, модель, основанную на систему уравнений Эйлера и уравнениях кинетики химических реакций;
- основные понятия и принципы численных методов для решения задач динамики потоков реагирующих газовых сред.

Уметь:

- понять поставленную задачу;
- использовать свои знания для решения фундаментальных и прикладных задач теории течений

с волнами детонации;

- оценивать корректность постановок задач.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;
- культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов решения задач механики реагирующих потоков.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в численное моделирование реагирующих потоков
- Термодинамическая модель детонационной волны
- Распределение параметров в продуктах детонации
- Химическая кинетика
- Модель детонационной волны Зельдовича-Неймана-Деринга
- Модель детонационной волны на основе системы уравнений Эйлера и уравнений химической кинетики

Основная литература:

1. Физика взрыва [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Ф. А. Баум, К. П. Станюкович, Б. И. Шехтер .— М. : Физматгиз, 1959 .— 800 с.

2. 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.

Численное решение задач аэро и гидродинамики в программных комплексах

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний об общих принципах численного решения задач аэро- и гидродинамики в программных комплексах и освоение программного комплекса FlowVision для

численного решения задач аэро- и гидродинамики.

Задачи дисциплины:

- дать студентам базовые знания об общих принципах численного решения задач аэро- и гидродинамики;
- научить студентов решать задачи аэро- и гидродинамики в программном комплексе FlowVision: самостоятельно формировать постановку задачи, проводить расчет, анализировать полученные результаты;
- выработать у студентов навыки, позволяющие быстро осваивать различные программные комплексы, предназначенные для моделирования движения жидкости и газа.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные понятия и принципы численного решения задач аэро- и гидродинамики в программных комплексах;
- наиболее распространенные математические модели, используемые для описания физических процессов при движении жидкости и газа;
- безразмерные комплексы, характеризующие физические процессы при движении жидкости и газа;
- порядки численных величин, характерные для различных задач аэро- и гидродинамики;
- общую классификацию современных программных комплексов.

Уметь:

- создать проект для решения задачи в программном комплексе: создать расчетную область, физическую модель, начальные и граничные условия, расчетную сетку, шаг по времени;
- провести исследование сходимости по сетке, расчетной области, шагу по времени;
- провести обработку и анализ полученных результатов расчетов, при необходимости, сопоставить их с теоретическими или экспериментальными данными;
- оценить границы применимости той или иной математической модели в программном комплексе.

Владеть:

- навыками самостоятельного освоения программных комплексов, предназначенных для моделирования движения жидкости и газа.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение
- Основные принципы численного решения задач
- Решение задач, предполагающих связь нескольких программных комплексов

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. 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.
3. Теплопередача [Текст] : учебник для студ. вузов / В. П. Исаченко, В. А. Осипова, А. С. Сукомел .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Энергоиздат, 1981 .— 416 с.

Экспериментальная аэродинамика

Цель дисциплины:

Целью курса является формирование базовых знаний по современному состоянию и методам экспериментального исследования аэрогазодинамики ракетносителей и возвращаемых аппаратов.

Задачи дисциплины:

Дать студентам базовые знания по современным моделям и методам экспериментального исследования аэрогазодинамики.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные понятия, методы и теории в области экспериментальной аэрогазодинамики;
- современные расчетные и экспериментальные методы, используемые при анализе экспериментальных данных аэрогазодинамики.

Уметь:

- решать прикладные и технологические задачи связанные проведением аэрогазодинамических экспериментов;
- формировать математические постановки для экспериментального моделирования аэрогазодинамических процессов
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и методики анализа;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы;
- навыками критического и конструктивного анализа информации, присутствующей в научных публикациях и в интернете.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основы моделирования аэрогазодинамических процессов
- Методы моделирования движения летательных аппаратов
- Моделирование в аэродинамических трубах (АДТ)
- Методы и средства исследований
- Моделирование на газодинамических установках
- Принципы комплексной экспериментальной отработки аэрогазодинамики летательных аппаратов
- Анализ летных экспериментов

Основная литература:

1. Е.Л. Бедржицкий, Б.С. Дубов, А.Н. Радциг, «Теория и практика аэродинамического эксперимента». Москва, изд. МАИ, 1990г.
2. Экспериментальная аэродинамика [Текст] : уч. для вузов : доп. М-вом высш. образов. СССР / А. К. Мартынов . — М. : Оборонгиз, 1950 .— 480 с.