

03.04.01 Прикладные математика и физика

Очная форма обучения, 2017 года набора

Аннотации рабочих программ дисциплин

Введение в современный анализ

Цель дисциплины:

изучение некоторых полезных в приложениях современных разделов математического и функционального анализа и связанных с ними дисциплин.

Задачи дисциплины:

- знакомство с основными фактами теории;
- получение знания об основных приложениях;
- знакомство с геометрическими и вероятностными аспектами теории.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

☐ основные модели, неравенства и теоремы.

Уметь:

- ☐ уметь доказывать и применять модели и теоремы;
- ☐ понять поставленную задачу и провести ее формализацию;
- ☐ оценивать корректность постановок задач;
- ☐ строго доказывать или опровергать утверждения.

Владеть:

- ☐ иметь навыки работы с разнообразными техническими инструментами теории;
- ☐ навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;
- ☐ культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач;
- ☐ навыками освоения большого объема информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные функциональные пространства
- Соболевские пространства
- Приложения

Основная литература:

1. Элементы теории функций и функционального анализа [Текст] : учебник для вузов / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин .— 7-е изд. — М. : Физматлит, 2004, 2006, 2009, 2012 .— 572 с.
2. Псевдодифференциальные операторы и спектральная теория [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / М. А. Шубин .— М. : Наука, 1978 .— 280 с.
3. Операторные методы [Текст] : учеб. руководство для вузов по спец. "Прикладная математика" / В. П. Маслов .— М. : Наука, 1973 .— 543 с.

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
- Общевоинская 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.

Динамическое программирование

Цель дисциплины:

Познакомить слушателей с применением метода динамического программирования и теории Гамильтона-Якоби-Беллмана к задачам оценивания состояния и синтеза управления для систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

Излагаемые теоретические результаты иллюстрируются на примерах решения указанных задач для линейных управляемых процессов.

Задачи дисциплины:

- научить использовать основные методы динамического программирования;
- выработать умение применять полученные теоретические знания на практике и

анализировать полученные результаты.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные методы динамического программирования;
- как применять соответствующую процессу математическую модель и проверять ее адекватность.

Уметь:

- самообучаться, повышать свою квалификацию и мастерство. Работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести ответственность за них;
- использовать в научной и познавательной деятельности профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями.

Владеть:

- принципами применения методов динамического программирования к конкретным практическим задачам;
- обобщением, анализом, восприятием информации, постановкой цели и выбором путей ее достижения, компьютером как средством управления информацией.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в динамическое программирование.
- Задачи с интегральными квадратичными функционалами для линейных управляемых систем.
- Линейно квадратичная задача гарантированного оценивания.
- Задачи на бесконечном интервале времени.
- Линейно-выпуклые задачи.
- Линейно-выпуклые задачи с фазовыми ограничениями в конечном числе моментов времени.
- Импульсные управления.
- Управляемость и наблюдаемость линейных управляемых систем.

Основная литература:

1. Динамика стохастических систем [Текст] : курс лекций / В. И. Кляцкин .— Научное изд. — М.

: Физматлит, 2003 .— 240 с.

Дифференциально-геометрические методы и приложения

Цель дисциплины:

Формирование у студентов знаний и навыков работы с приложениями дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) в области применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления;
- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в применении дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических исследований в области применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ фундаментальные понятия применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления;
- ☐ современные проблемы применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления;
- ☐ понятия, аксиомы, методы доказательств и доказательства основных теорем в разделах, входящих в базовую часть области применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления;
- ☐ основные свойства соответствующих математических объектов.

Уметь:

- ☐ понять поставленную задачу;

- ☒ использовать свои знания для решения фундаментальных и прикладных задач применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления;
- ☒ оценивать корректность постановок задач;
- ☒ строго доказывать или опровергать утверждение;
- ☒ самостоятельно находить алгоритмы решения задач применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления;
- ☒ самостоятельно видеть следствия полученных результатов;
- ☒ точно представить математические знания в области применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления.

Владеть:

- ☒ навыками освоения большого объема информации и решения задач применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления (в том числе, сложных);
- ☒ 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 применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления, и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Бинарные отношения и группы.
- Векторные поля и распределения.
- Геометрия в области пространства.
- Гладкие многообразия.
- Группы диффеоморфизмов.
- Элементы тензорного анализа.
- Групповой анализ дифференциальных уравнений математической физики.
- Метрика в физике и механике.
- Обыкновенные дифференциальные уравнения с управлениями (управляемые динамические системы).

Основная литература:

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

2. В.И. Елкин. Редукция нелинейных управляемых систем. Симметрии и классификация. - М.: Фазис.2006.

3. В.И.Елкин. Редукция нелинейных управляемых систем. Декомпозиция и инвариантность по возмущениям. - М.: Фазис, 2003, 207 с.

Дополнительные главы теории управления

Цель дисциплины:

- формирование у студентов знаний и навыков работы с современными понятиями теории управления нелинейными динамическими системами.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) в области теории управляемых динамических систем;
- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области теории управляемых динамических систем;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических исследований в области теории управляемых динамических систем.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ фундаментальные понятия теории управляемых динамических систем;
- ☐ современные проблемы соответствующих разделов теории управляемых динамических систем;
- ☐ понятия, аксиомы, методы доказательств и доказательства основных теорем в разделах, входящих в базовую часть теории управляемых динамических систем;
- ☐ основные свойства соответствующих математических объектов;
- ☐ аналитические подходы и методы для решения типовых прикладных задач математической теории управляемых динамических систем.

Уметь:

- ☒ понять поставленную задачу;
- ☒ использовать свои знания для решения фундаментальных и прикладных задач теории управляемых динамических систем;
- ☒ оценивать корректность постановок задач;
- ☒ строго доказывать или опровергать утверждение;
- ☒ самостоятельно находить алгоритмы решения задач теории управляемых динамических систем, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;
- ☒ самостоятельно видеть следствия полученных результатов;
- ☒ точно представить математические знания в теории управляемых динамических систем в устной и письменной форме.

Владеть:

- ☒ навыками освоения большого объема информации и решения задач теории управляемых динамических систем (в том числе, сложных);
- ☒ 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 теории управляемых динамических систем предметным языком теории управляемых динамических систем и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Распределения и кораспределения. Эквивалентность семейств векторных полей и эквивалентность систем Пфаффа.
- Категории управляемых динамических систем.
- Эквивалентность и классификация управляемых систем.
- Факторсистемы управляемых систем.
- Подсистемы управляемых систем.

Основная литература:

1. Разжевайкин В.Н. Анализ моделей динамики популяций. - М.: МФТИ, 2010, 174 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;
- понятийным 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

Математические модели устойчивости рынков

Цель дисциплины:

- освоение методики описания возникновения экономических кризисов на примере математических моделей ценообразования вальрасовского типа с запаздыванием;
- знакомство с математическими моделями описания производства с учетом дефицита оборотных средств.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с элементами теории дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом;
- знакомство с элементами теории динамических систем и бифуркаций;
- формирование представления о подходе к описанию возникновения экономических кризисов на примере модели ценообразования с запаздывающим аргументом вальрасовского;
- изучение методов описания депрессивных секторов производства в условиях нестабильной экономической ситуации на основе модификации модели Хаутеккера-Иохансена с учетом дефицита оборотных средств.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- ☐ современные проблемы математического моделирования процессов возникновения экономических кризисов;
- ☐ современные методы математического моделирования деятельности отраслей производства, функционирующих в условиях дефицита оборотных средств;
- ☐ новейшие открытия естествознания;
- ☐ постановку проблем экономико-математического моделирования.

Уметь:

- ☐ 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 экономических ситуаций.

Владеть:

☒ методами описания кризисных экономических явлений на основе современных достижений теории динамических систем;

☒ технологией моделирования депрессивного сектора экономики на основе модификаций модели производства Хаутккера-Иохансена.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Проблема моделирования возникновения экономических кризисов. Элементы теории дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом.
- Проблема описания производства в технологически отсталых отраслях промышленности. Модернизация модели Хаутккера-Иохансена с учетом дефицита оборотных средств. Описание деятельности производственного сектора в условиях неэффективности.
- Элементы теории динамических систем и бифуркаций. Бифуркация равновесной цены в модели ценообразования вальрасовского типа с запаздыванием. Экономическая интерпретация границ устойчивости и бифуркации равновесной цены.

Основная литература

1. А.А. Петров, И.Г. Поспелов, А.А. Шананин Опыт математического моделирования экономики, - М.: Энергоатомиздат, 1996г.
2. Н.К. Обросова Устойчивость рыночных механизмов в моделях ценообразования вальрасовского типа с запаздыванием. - М.: ВЦ РАН, 1999
3. Н.К. Обросова Бифуркация Андронова-Хопфа для дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом. Вестник РУДН, сер. Математика, 2001, N8(1), с.66-102.
4. Колмогоров А. Н., Фомин С. Н. Элементы теории функций и функционального анализа. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.
5. Houthakker H.S. The Pareto distribution and the Cobb-Douglas production function in activity analysis. // Rev. Econ. Studies, 1955-56, v.23(1), N60, p.27-31.
6. Автухович Э.В., Шананин А.А. Отрасль производства в условиях дефицита оборотных средств. Математическое моделирование, 2000. Т.12. №7. С.102-126.
7. А.В. Акпарова, А.А. Шананин «Модель производства в условиях несовершенной кредитной

системы и нестабильной реализации продукции.» // Математическое моделирование, 2005, т.17, №9, с.60-76

8. Рудева А.В. Модель влияния распределения собственности на управление производством в условиях дефицита оборотных средств // Труды V Московской международной конференции по Исследованию операций (ORM2007), с.103-104

9. Обросова Н.К., Рудева А.В., Флёрова А.Ю., Шананин А.А. Оценка влияния государственной энергетической политики на переходные процессы в экономике России. - М.: ВЦ РАН, 2007, 96с.

Математическое моделирование эколого-экономических систем

Цель дисциплины:

- освоение студентами фундаментальных знаний в области математического моделирования эколого-экономических систем;
- изучение способов создания моделей эколого-экономических систем и методов их исследования, а также областей их практического применения.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области математического моделирования эколого-экономических систем как дисциплины, интегрирующей методы математического моделирования экономических и экологических систем и обеспечивающей математические основы современных сфер деятельности в области информационно-коммуникационных технологий;
- обучение студентов принципам создания моделей в области экономики и экологии, выявление особенностей их функциональных характеристик;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области математического моделирования эколого-экономических систем в рамках выпускных работ на степень магистра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☒ место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- ☒ современные проблемы физики, химии, математики;
- ☒ теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в экономике, экологии и их приложениях;
- ☒ законы сохранения (балансовые соотношения в экономике, круговорот элементов в экологии);
- ☒ новейшие открытия естествознания;
- ☒ постановку проблем физико-химического 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 современном экспериментальном оборудовании;
- ☒ абстрагироваться от несущественных влияний при моделировании реальных экономических ситуаций и экологических явлений;
- ☒ планировать оптимальное проведение эксперимента.

Владеть:

- ☒ планированием, постановкой и обработкой результатов численного эксперимента;
- ☒ научной картиной мира;
- ☒ навыками самостоятельной работы в лаборатории на современном экспериментальном оборудовании;
- ☒ математическим моделированием экономических и экологических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Модель сражения Ланкастера. Жесткая и мягкая модель Простейшая динамическая модель экономики страны и ее идентификация. Модель лесной экосистемы на основе углеродного цикла
- Образование и наука как отрасли общественного производства Введение в параллельное мышление Модель инвестиционной политики фирм в рыночной экономике
- Образование и наука как отрасли общественного производства. Введение в параллельное мышление. Модель инвестиционной политики фирм в рыночной экономике.

Основная литература:

1. Арнольд В.И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели. - М.: 2000. 32 с.
<http://lib.mexmat.ru/books/2847>
2. Оленев Н.Н., Печенкин Р.В., Чернецов А.М. Параллельное программирование в MATLAB и его приложения. - М.: ВЦ РАН. 2007. 120 с. <http://www.ccas.ru/mmes/distcompbook.pdf>
3. Павловский Ю.Н., Белотелов Н.В., Бродский Ю.И., Оленев Н.Н. Опыт имитационного моделирования при анализе социально-экономических явлений. - М.: МЗ Пресс. 2005. 136 с.
<http://simul.ccas.ru/>
4. Дэмбэрэл С., Оленев Н.Н., Поспелов И.Г. Взаимодействие отрасли животноводства и степной экосистемы. - М.: ВЦ РАН. 2003. 40с. <http://www.ccas.ru/mmes/mmest/PreprDn.pdf>
5. Белотелов Н.В., Бродский Ю.И., Оленев Н.Н., Павловский Ю.Н.
Эколого-социально-экономическая имитационная модель: гуманитарный и информационный аспекты // Информационное общество, 2001. N 6. С. 43-51.
<http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/3ba0289370a92d70c3256d3c003b0ceb>
6. Э. де Боно Шесть шляп мышления. М.: Попурри, 2006. 208 с.
http://smart-kniga.ru/king_hats.pdf
7. <http://www.ras.ru/ph/0004/MC7YOLMO.pdf>
8. Электронная лабораторная работа "Модель регулирования экологических последствий экономического роста" <http://www.ccas.ru/mmes/educat/lab02k/index.html>

Методы асимптотического и нелинейного анализа

Цель дисциплины:

Познакомить слушателей с математическим аппаратом и методами асимптотического и нелинейного анализа.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с элементами нелинейного анализа;
- ознакомление с асимптотическими методами малого параметра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

☒ основные методы и теоремы асимптотического и нелинейного анализа.

Уметь:

☒ понять поставленную задачу и провести ее формализацию;

☒ оценивать корректность постановок задач;

☒ строго доказывать или опровергать утверждения;

☒ самостоятельно находить алгоритмы решения задач, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;

☒ самостоятельно видеть следствия полученных результатов.

Владеть:

☒ навыками освоения большого объема информации и решения задач теории асимптотического и нелинейного анализа;

☒ навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;

☒ культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач;

☒ навыками освоения большого объема информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Метрическое пространство.
- Функции вещественной переменной со значениями в банаховых пространствах.
- Принцип сжатых отображений.
- Теорема существования и единственности решения задачи Коши для нелинейного дифференциального уравнения.
- Аналитические функции комплексной переменной z со значениями в банаховом пространстве.
- Асимптотический степенной ряд.
- Решение задачи Коши для системы линейных дифференциальных уравнений.
- Системы линейных уравнений с малым параметром при производной.
- Асимптотическое решение задачи Тихонова.
- Метод усреднения.

Основная литература:

1. Нелинейный анализ и асимптотические методы малого параметра [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Тер-Крикоров ; М-во образование и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. : Изд-во МФТИ, 2007 .— 284 с.

Основы эргодической теории

Цель дисциплины:

Познакомить слушателей с математическим аппаратом и с основными моделями эргодической теории.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с теорией динамических систем.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

☐ основные модели и теоремы теории динамических систем.

Уметь:

☐ понять поставленную задачу и провести ее формализацию;

☐ оценивать корректность постановок задач;

☐ строго доказывать или опровергать утверждения;

☐ самостоятельно находить алгоритмы решения задач, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;

☐ самостоятельно видеть следствия полученных результатов.

Владеть:

☐ навыками освоения большого объема информации и решения задач теории динамических систем;

☐ навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;

☐ культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач;

☐ навыками освоения большого объема информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение.
- Временные и пространственные средние.
- Максимальная эргодическая теорема.
- Определение и свойства энтропии разбиения.
- Перемешивание. Связь с эргодичностью.
- Понятие изоморфизма абстрактных динамических систем.
- Свойства собственных чисел и собственных функций эргодических преобразований.
- Сдвиги на окружности. Теорема Боля-Серпинского-Вейля.

- Статистическая эргодическая теорема.
- Теорема Боголюбова-Крылова.
- Эргодичность динамических систем с непрерывным временем.

Основная литература:

1. Динамика стохастических систем [Текст] : курс лекций / В. И. Кляцкин .— Научное изд. — М. : Физматлит, 2003 .— 240 с.

Равновесные модели российской экономики

Цель дисциплины:

- углубленное понимание важнейшей теоретической концепции – экономического равновесия, как баланса интересов субъектов экономики. В курсе будет показано, как эта концепция может быть с успехом применена для описания нестандартных экономических явлений характерных для российской экономики, а также для описания экономической динамики. В связи с последним в курсе обсуждается важнейшая концепция равновесия рациональных ожиданий.

Задачи дисциплины:

- формирование углубленного понимания экономического равновесия, как эффективного способа анализа различных экономических явлений;
- формирование представления о месте и смысле принципа рациональных ожиданий;
- обучение студентов использованию достаточных условий оптимальности при решении нестандартных задач оптимизации;
- формирование представлений о возможностях автоматизации проверки корректности модели;
- формирование концептуальной основы для выполнению исследований студентами в области математического моделирования экономических систем в рамках выпускных работ на степень магистра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☒ особенности научного подхода к описанию сложных систем;
- ☒ основу моделирования экономики: системы материальных и финансовых балансов и математическое представление основных экономических показателей, разделение характерных времен процессов;
- ☒ смысл и формальное представление экономического равновесия;
- ☒ смысл и формальное представление принципа рациональных ожиданий;
- ☒ методы построения и анализа моделей: принципы симметрии и автомодельные решения, достаточные условия оптимальности.

Уметь:

- ☒ эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;
- ☒ представить панораму методов и возможностей моделирования общественных процессов;
- ☒ знать виды и источники экономической статистики;
- ☒ уметь использовать статистику для качественного анализа адекватности модели.
- ☒ понимать и применять вероятностные модели.

Владеть:

- ☒ логикой в научном творчестве;
- ☒ научной картиной мира;
- ☒ математическим моделированием экономических процессов и явлений.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Многопродуктовые модели производства и потребления. Конкурентное равновесие и транзакционные издержки.
- Модель межвременного равновесия фирмы и ее акционеров. Интеграл капитала.
- Равновесные модели экономики переходного периода. Межвременное равновесие.

Основная литература:

1. Поспелов И.Г. Моделирование экономических структур. - М.: Фазис, 2003, 167с.
2. Ашманов С.А. Введение в математическую экономику. - М.: Наука, 1984, 296с.

3. Самуэльсон П. Экономика. - М.: Прогресс, 1981, 815с.

4. Андрияшин А.В., Поспелов И.Г., Фомченко Д.С. Динамическая модель общего равновесия при наличии рынка акций // Экономический журнал ВШЭ. 2003. Т. 7, №3. С.313-340.

Семинар по специальности математическое моделирование

Цель дисциплины:

Получение студентами фундаментальных знаний в области своей прикладной деятельности, ознакомление с последними результатами научных исследований, обучение принципам написания научных статей и подготовки научных докладов и презентаций.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с последними достижениями в области решения задач математической физики и математического моделирования;
- обучение студентов принципам написания научных статей, докладов и презентаций;
- формирование подходов к оформлению выпускной работы на степень магистра, кандидатской диссертации.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☑ место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- ☑ соотношение принципов и гипотез в построении научных систем и теорий;
- ☑ понятия энергии и энтропии;
- ☑ современные проблемы физики, химии, математики, биологии, экологии;
- ☑ теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях к естественным наукам;
- ☑ принципы симметрии и законы сохранения;
- ☑ применение современных технологий и систем, в том числе компьютерных и информационных технологий и систем, в области устойчивого развития и безопасности

жизнедеятельности.

Уметь:

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

☑ представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания;

☑ моделировать процессы и анализировать модели с использованием информационных технологий;

☑ использовать вероятностные модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели.

Владеть:

☑ логикой в научном творчестве;

☑ научной картиной мира;

☑ математическим моделированием природных, антропогенных и технологических процессов и явлений, надежности работы отдельных звеньев технических систем.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Принципы и средства написания научных работ. Принципы построения научных докладов.
- Принципы и средства подготовки презентаций. Правила оформления магистерских диссертаций.
- Текущий статус работ над магистерскими диссертациями.

Основная литература:

1. Презентация научных проектов на английском языке: Книга для преподавателя Ю.Б.

Кузьменкова, Москва, Издательство Московского Университета, 2012. - 140 с.- ISBN 978-5-211-05993-1.

2. Матричный фразеологический сборник. Пособие по написанию научной статьи на английском языке, А.И. Неворотин, Москва, СпецЛит, 2001, -208 с., ISBN 5-299-00087-1.

Цель дисциплины:

- освоение методов и возможностей математического описания экономических явлений на примере полного, начиная с исходных понятий, разбора оригинальной и в то же время типичной динамической модели рыночной экономики. Курс включает описание реальных и финансовых показателей, используемых при моделировании экономики, а также типичные описания технологических и институциональных ограничений на действия экономических агентов. В связи с описанием банковской системы на семинарских занятиях подробно изучается стохастическая динамическая задача оптимального управления ликвидностью банков. Совокупность изучаемых в курсе математических моделей и приемов описания экономических процессов будет полезна студентам как для дальнейшего образования в области экономики, так и для работы с современными информационными системами, которые, как правило и часто без объяснений, включают различные иногда весьма эклектично собранные экономико-математические расчеты.

Задачи дисциплины:

- формирование необходимых знаний по формализации экономической статистики
- обучение студентов принципам и методам математического моделирования экономики;
- формирование концептуальной основы для выполнению исследований студентами в области математического моделирования экономических систем в рамках выпускных работ на степень магистра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ особенности научного подхода к описанию сложных систем;
- ☐ основу моделирования экономики: системы материальных и финансовых балансов и математическое представление основных экономических показателей, разделение характерных времен процессов;
- ☐ основные приемы описания технологических и институциональных связей: технологические множества, потребительские предпочтения, ожидаемая прибыль, жизненный цикл производственной единицы, идея экономического равновесия;
- ☐ конкретные примеры описания деятельности основных экономических агентов:

производителей, потребителей, банков, государства;

☒ методы анализа моделей: принципы симметрии и автомодельные решения, сравнительная статика.

Уметь:

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

☒ представить панораму методов и возможностей моделирования общественных процессов;

☒ знать виды и источники экономической статистики;

☒ уметь использовать статистику для качественного анализа адекватности модели.

☒ понимать и применять использовать вероятностные модели.

Владеть:

☒ логикой в научном творчестве;

☒ научной картиной мира;

☒ математическим моделированием экономических процессов и явлений.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Общая схема и прототип модели. Денежное обращение и описание поведения банков.
- Описание взаимодействия агентов. Анализ однопродуктовой модели.
- Описание поведения производителей как реализации инвестиционных проектов. Описание поведения домашних хозяйств. Описание экономической политики государства.
- Описание технической базы хозяйства и оценка возможностей экономики. Финансовые балансы.
- Цели и методы математического описания экономики. Система материальных балансов.

Основная литература:

1. Поспелов И.Г. Моделирование экономических структур - М.: Фазис, 2003, 167с.

2. Поспелов И.Г. Электронный конспект лекций

3. Андреев М.Ю., Поспелов И.Г. Модель управления ликвидностью банка при случайно колеблющихся ставках процентов // Математическое моделирование. 2004. №3. С.3-22.

Теория игр и принятие решений

Цель дисциплины:

- познакомить слушателей с прикладными методами теории игр и принятия решений, является связующим звеном между строгими математическими исследованиями и практическими задачами принятия решения в условиях конфликта.

Задачи дисциплины:

- научить использовать основные принципы, связанные с принятием оптимальных решений в антагонистических и неантагонистических конфликтах, а также в неопределенных ситуациях;
- привить навыки составления формальных игровых моделей задачи экономического и управленческого характера;
- выработать умение применять полученные теоретические знания на практике и анализировать полученные результаты.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные принципы оптимального поведения в условиях неопределенности;
- как применять соответствующую процессу математическую модель и проверять ее адекватность;
- основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с теорией игр.

Уметь:

- самообучаться, повышать свою квалификацию и мастерство. Работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести ответственность за них;
- использовать в научной и познавательной деятельности профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями.

Владеть:

- обобщением, анализом, восприятием информации, постановкой цели и выбором путей ее достижения, компьютером как средством управления информацией;

- кооперацией с коллегами, работой в коллективе;
- сбором и анализом информационных исходных данных для использования в профессиональной деятельности, подготовкой данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Двухпериодные игры с неполной информацией.
- Динамические игры с неполной информацией.
- Динамические игры с полной, но несовершенной информацией.
- Модели аукционов.
- Теория принятия решений и теория игр.
- Экономические модели, основанные на равновесии Нэша.

Основная литература:

1. Теория игр с примерами из математической экономики [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Э. Мулен ; пер. с фр. О. Р. Меньшиковой, И. С. Меньшикова под ред. Н. С. Кукушкина . — М. : Мир, 1985 . — 199 с.

Эконометрика

Цель дисциплины:

– освоение студентами фундаментальных знаний в области эконометрики, а также овладение методами решения прикладных задач.

Задачи дисциплины:

- дать студентам представление о многообразии современных подходов эконометрического исследования;
- научить пониманию и использованию математического языка, на котором принято описывать современные эконометрические методы;
- привить критический подход при отборе инструментов анализа и осознание необходимости тщательного тестирования статистической адекватности получаемых моделей;
- развить навыки содержательной интерпретации результатов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

☒ современные методы эконометрического анализа и основанные на них современные программные продукты, необходимые для исследований.

Уметь:

☒ применять современный эконометрический инструментарий для

☒ исследований экономических и финансовых решений на уровне индивидов, домохозяйств, фирм, финансовых рынков, финансовых институтов, отраслей, регионов и стран;

☒ обосновывать прогнозы развития фирм, отраслей, регионов, рынков;

☒ моделировать результаты и эффективность субъектов экономической деятельности.

Владеть:

☒ методикой и методологией проведения эконометрических исследований; навыками самостоятельной исследовательской работы.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Предмет эконометрики
- Регрессионный анализ
- Оценивание моделей
- Модели волатильности
- Модели анализа панельных данных

Основная литература

1. Greene, W.H. (2003), *Econometric Analysis*, 5th edition, Prentice Hall.

2. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. (2004) *Эконометрика. Начальный курс*. – М.: «Дело».

3. Вербик М.(2008). *Путеводитель по современной эконометрике*. –М.: «Научная книга»

Цель дисциплины:

Познакомить слушателей с методами и задачами экспериментальной экономики, с методами принятия решения в условиях рыночной экономики, на примере ряда лабораторных работ.

Задачи дисциплины:

- научить использовать основные принципы, связанные с принятием оптимальных решений в антагонистических и неантагонистических конфликтах, а также в неопределенных ситуациях;
- привить навыки составления формальных игровых моделей задачи экономического и управленческого характера;
- выработать умение применять полученные теоретические знания на практике и анализировать полученные результаты.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Основные принципы оптимального поведения в условиях неопределенности.
- Как применять соответствующую процессу математическую модель и проверять ее адекватность.
- Основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с теорией игр.

Уметь:

- Самообучаться, повышать свою квалификацию и мастерство. Работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.
- Находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести ответственность за них.
- Использовать в научной и познавательной деятельности профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями.

Владеть:

- Обобщением, анализом, восприятием информации, постановкой цели и выбором путей ее достижения, компьютером как средством управления информацией.
- Кооперацией с коллегами, работой в коллективе.
- Сбором и анализом информационных исходных данных для использования в профессиональной деятельности, подготовкой данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные методы экспериментальной экономики.
- Сетевые рынки.
- Финансовые рынки.
- Психология принятия экономических решений

Основная литература:

1. Теория игр [Текст] : учеб. пособие для вузов : рек. М-вом общ. и проф. образования РФ / Л. А. Петросян, Н. А. Зенкевич, Е. А. Семина .— М. : Высшая школа, 1998 .— 304 с.
2. Математическая статистика [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Натан, О. Г. Горбачев, С. А. Гуз ; Моск. физико-техн.ин-т (гос.ун-т .— М : МЗ Пресс, 2004, 2005 .— 160 с.
3. Методы оптимального управления [Текст] : учеб. пособие для вузов / Л. А. Бекларян, А. Ю. Флёрова ; М-во образования и науки РФ, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т .— М. : МФТИ, 2011 .— 128 с.