

### **03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Очная форма обучения, 2017 года набора**

**Аннотации рабочих программ дисциплин**

#### **Алгоритмы и структуры данных: построение и анализ**

Цель дисциплины:

дать студентам представление об алгоритмах и структурах данных, используемых в современных системах, развить навык разработки прикладных программ и оценки сложности и времени работы алгоритмов.

Задачи дисциплины:

- овладеть основными алгоритмами и структур данных;
- овладеть методикой анализа сложности алгоритмов;
- овладеть методикой анализа времени работы алгоритмов;
- получить навык доказательства корректности работы алгоритма;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- базовые алгоритмы и структуры данных, понимать их особенности
- основные методы разработки алгоритмов и структур данных

Уметь:

- разрабатывать программы, реализующие заданный алгоритм или структуру данных
- доказывать корректность составленного алгоритма и оценивать основные характеристики его пользователей
- экспериментально исследовать эффективность программ и алгоритмов

Владеть:

- основами процедурного и объектно-ориентированного программирования
- классификацией алгоритмических задач по сложности

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Асимптотика, ее вычисление.
- Элементарные алгоритмы
- Стек.
- Линейный поиск.
- Сортировки выбором, вставкой, пузырьком.
- Быстрая сортировка.
- Динамическое программирование
- Комбинаторные объекты: подмножества, перестановки
- Алгоритмы на графах.
- Паросочетания.
- Двоичные деревья поиска.
- Хэш-таблицы
- Алгоритмы на строках.
- Геометрия.
- Дерево отрезков.

Основная литература:

1. Томас Кормен, Чарльз Лейзерсон, Рональд Ривестом и Клиффорд Штайн. Алгоритмы.

Построение и анализ.

### **Архитектура, дизайн и процесс разработки ПО**

Цель дисциплины:

дать студентам представление о современных методах и подходах к построению сервисов, дать обзорную базу знаний систем, используемых в современных продуктах, развить навык разработки прикладных программ.

Задачи дисциплины:

- овладеть основными методологиями построения процессов разработки
- овладеть базовыми знаниям работы с \*nix системами
- получить общее представление о компьютерных сетях, базах данных, криптографии
- дать объяснение основным паттернам проектирования и инструментам прототипирования

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные методологии разработки программного обеспечения
- основные паттерны проектирования
- на базовом уровне организацию компьютерных сетей, стек протоколов TCP/IP

Уметь:

- работать с \*nix системами
- обращаться с базами данных и минимальными инструментами анализа данных

Владеть:

- навыком работы с \*nix системами
- инструментами прототипирования

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Процесс разработки программного обеспечения.
- Системы контроля версий.
- Базовые навыки работы с \*nix системами.
- Базовый обзор информационной безопасности.
- Базовое введение в компьютерные сети.
- Базы данных.
- Стек протоколов TCP/IP, HTTP.
- Типовые архитектуры веб-приложений.
- Паттерны проектирования GoF
- Инструменты прототипирования.

Основная литература:

- 1) Agile Project Management with Scrum, Ken Schwaber, 2004
- 2) A Practical Guide to Seven Agile Methodologies, Rod Coffin, Derek Lane, 2006
- 3) Domain Driven Design, Eric Evans, 2004
- 4) Мифический человеко-месяц или как создаются программные системы, Фредерик П. Брукс, 1975

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.

### **Интеллектуальные системы обработки речи и естественного языка в финтехе**

Цель дисциплины:

дать студентам представление об основных методах работы в области автоматической обработки текстов. Дать представление о возможностях различных инструментов и их применимости в зависимости от типа задач. Научить решать прикладные задачи анализа текста.

Задачи дисциплины:

- познакомить с основными методами анализов текстов;
- овладеть инструментами анализа текстов;
- овладеть аппаратом прикладной математики анализов текстов с уклоном в финансовую сферу;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные принципы работы с большими данными;
- возможности инструментов работы с большими данными;

Уметь:

- использовать инструменты анализа больших данных;
- проектировать эффективные хранилища данных;

Владеть:

- инструментами работы с большими данными (базы данных, системы map reduce, Hive, Spark);

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основы прикладной и компьютерной лингвистики.
- Формальная грамматика, регулярные выражения. Иерархия Хомского

- Токенизация, стемминг, лемматизация.
- Коллокации и конструкции.
- Языковые модели
- Синтаксический анализ.
- Извлечение информации.
- Основы информационного поиска.
- Семантический анализ.
- Основы цифровой обработки сигналов.
- Распознавание речи. Фонетическая теория речи.
- Глубокие нейронные сети в задаче распознавания речи
- Анализ характеристик речи.
- Синтез речи. Основные подходы и их проблемы.
- Идентификация по голосу.
- Обзор приложений распознавания и синтеза речи в банковской сфере. Smart IVR.

Основная литература:

1. Bates, M (1995). "Models of natural language understanding".
2. Daniel Jurafsky and James H. Martin (2008). Speech and Language Processing

## **История инноваций**

Цель дисциплины:

В курсе "История науки и инноваций" рассматриваются вопросы, связанные с развитием науки и инноваций на всем протяжении человеческой истории от эпохи верхнего палеолита до начала 21 века.

Задачи дисциплины:

сформировать целостное представление о развитии науки и инноваций как историко-культурном явлении; структурировать информационное поле о достижениях человеческой мысли в различные периоды истории; обобщить сведения, полученные по другим дисциплинам, затрагивающим проблемы развития человеческого общества; показать взаимосвязь и взаимообусловленность проблем, решаемых специалистами различных специальностей.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- знание основных эпох истории науки и инноваций;
  - знание ведущих персоналий истории науки и инноваций;
  - знание дат и событий истории науки и инноваций;
- науки и знания в мировом идейном, научном и технологическом развитии.

Уметь:

умение критически читать и анализировать источники, относящиеся к предмету истории науки и инноваций;

- умение критически читать и анализировать научные работы, относящиеся к предмету истории науки и инноваций;

навыки:

- умение самостоятельно находить информацию по заданной теме или предмету;
- умение самостоятельно определять смежные темы и ставить задачи для поиска информации по ним;
- умение сопоставлять известные исторические факты и ставить вопросы о недостающей информации.

Владеть:

☑ методики оценивать вклад персоналий, событий и эпох в инновационное развитие человеческой цивилизации;

☑ методики обсуждать и анализировать основные этапы в формировании научного метода;

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Предмет и задачи истории науки и инноваций
- Технологии каменного века
- Древний Египет: основание цивилизации
- Архаическая Греция: рождение философии. Философия Платона.
- Философия Аристотеля. Семинар.
- Эпоха эллинизма
- Римская империя
- Исламский мир
- Древний и средневековый Китай
- Высокое средневековье Европы
- Ренессанс 1
- Новое время

- Научная революция
- Научный метод Фрэнсиса Бэкона и Рене Декарта. Семинар
- Эпоха Просвещения и идея прогресса
- Классическая наука и кризис физики
- Век прогресса и технические инновации 19 века. Семинар.
- Атомный проект
- Космический проект
- Компьютерный проект
- Заключение. Актуальные задачи и перспективы научного и инновационного развития 21 века. Повторение пройденного

Основная литература:

1. Античная философия [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / А. С. Богомолов .— М. : Изд-во МГУ, 1985 .— 368 с.
2. Римское частное право [Текст] : [учебник для вузов] / В. В. Пиляева .— 4-е изд., испр. и доп. — СПб. : Питер, 2002 .— 272 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, своеобразия 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

### **Концептуальное проектирование систем**

#### Цель дисциплины:

Освоить навыки работы с системами понятий (с помощью формального аппарата родов структур) в области организационного управления при анализе реальных прикладных систем организационного управления.

#### Задачи дисциплины:

Сформировать целостное представление о работе с системами понятий с помощью формального аппарата родов структур в области организационного управления, включающую в себя выделение систем понятий, структуризацию систем понятий, аксиоматизацию, развертывание, работу с разнообразиями, экспликацию понятий с использованием аппарата родов структур; выработать навыки выделения систем понятий; выработать навыки структуризации систем понятий; выработать навыки аксиоматизации систем понятий; выработать навыки развертывания систем понятий, работы с разнообразиями; выработать навыки экспликации понятий с использованием аппарата родов структур.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☒ фундаментальные понятия проектирования процессов деятельности организации;
- ☒ основные используемые подходы проектирования процессов в организациях;
- ☒ современные проблемы проектирования процессов в организациях.

Уметь:

- ☒ определять класс проблем, стоящих перед организацией;
- ☒ в соответствии с выявленным классом проблем правильно выбрать методы проектирования процессов;
- ☒ абстрагироваться от несущественного при формировании решений;
- ☒ пользоваться различными подходами для проектирования процессов в организациях;
- ☒ уметь оценивать результаты, полученные в ходе проектирования.

Владеть:

навыками освоения большого объема информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- База концептуальных схем
- Введение
- Концептуальные технологии и их использование
- Модель предметной области
- Общая характеристика концептуализации предметных областей
- Операции и методы
- Предметная область
- Процесс концептуализации предметных областей
- Управление концептуализацией и экспликацией
- Экпликация концептуальных схем

Основная литература:

1. Методы концептуального анализа и синтеза в теоретическом исследовании и проектировании социально-экономических систем [Текст] : учеб. пособ. / З. А. Кучкаров .— 2-е изд., дополненное и исправленное .— М. : Концепт, 2006 .— Т. 1 : Методология концептуального анализа и синтеза. Методология концептуального проектирования систем организационного управления. Организационное консультирование. - 2006. - 275 с.

2. Теоретико-системные конструкты для концептуального анализа и проектирования [Текст] / С. П. Никаноров .— Препринт .— М. : Концепт, 2006 .— 312 с.

### **Корпоративные финансы**

Цель дисциплины:

- приобретение знаний о принципах управления корпоративными финансами, его основных принципах и понятиях.
- рассмотрение частных вопросов, касающихся методологии планирования корпоративными финансами, а именно подготовки прогнозов денежных потоков, их расчетов и критериев выбора тех или иных решений по управлению финансами корпораций.
- подробное рассмотрение содержания современных проблем планирования структуры источников финансирования, затрат на капитал, а также методологии оценки стоимости акционерного и инвестированного капитала.

Задачи дисциплины:

Курс определяет основные понятия, обуславливается актуальность вопросов "Корпоративные финансы".

На основе отдельных данных делается анализ современного состояния, а также анализ перспектив и тенденций развития "Корпоративных финансов".

Теоретическими и методологическими основами проведения исследования явились основополагающие работы лауреатов нобелевских премий, международные и федеральные стандарты оценки, действующие законодательные акты и нормативные документы, а также собственные разработки лектора.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ критерии эффективности инвестиционных проектов;
- ☐ элементы финансовой математики;
- ☐ модели дисконтирования денежных потоков;
- ☐ основные и производные финансовые инструменты;

☒ методы оптимизации наличных денежных средств.

Уметь:

☒ выполнять расчеты финансово-экономической эффективности инвестиционных проектов и решений по финансово-хозяйственной деятельности предприятия;

☒ уметь находить информацию, необходимую для обоснования решения по ФХД;

☒ оценивать стоимость активов и обязательств предприятия;

☒ принимать решения о формировании структуры капитала.

Владеть:

☒ навыками финансового планирования;

☒ навыками финансового анализа деятельности компании;

☒ навыками оптимального выбора приоритетности расходования финансовых ресурсов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Критерии эффективности инвестиционных проектов, элементы финансовой математики
- Модели дисконтирования денежных потоков
- Финансовая отчетность компаний
- Основные финансовые инструменты: акции и облигации
- Производные финансовые инструменты
- Решения по оптимизации наличных денежных средств и политики приобретения ТМЦ
- Решения о приоритетности использования денежных средств
- Предмет изучения корпоративных финансов

Основная литература:

1. Инновационный менеджмент [Текст] : учебник для вузов / Р. А. Фатхутдинов .— 4-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Питер, 2003 .— 400 с.

2. Бизнес-планирование [Текст] : учебник для вузов / В. З. Черняк .— М. : ЮНИТИ, 2002 .— 470с.

## **Математическая теория финансов**

Цель дисциплины:

Обучение основам финансовой математики и вероятностным методам, которые имеют

широчайшее применение в этой области.

Задачи дисциплины:

- ☑ научиться оперировать с базовыми объектами финансовой математики;
- ☑ заложить основы теории условных математических ожиданий, теории мартингалов и приобрести навык нахождения интервалов справедливых цен различных платежных поручений (форвардов, фьючерсов и различных видов опционов);
- ☑ получить представление о базовых моделях, используемых для нахождения этих справедливых цен;
- ☑ научиться технике выпуклого анализа, используемой при доказательстве фундаментальной теоремы теории арбитража (ФТТА);
- ☑ заложить основы теории CAPM и основы решения некоторых оптимизационных задач в рамках этой теории;
- ☑ рассмотреть основы теории мер риска.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- экономические основы теории арбитража и риск-менеджмента;
- основные финансовые инструменты, использующиеся на финансовых рынках;
- основы теории CAPM, определение и особенности использования на финансовых рынках коротких продаж;
- основы диверсификации Марковитца.

Уметь:

- находить условные математические ожидания, оперировать с мартингалами, находить справедливые цены и хеджирующие стратегии для различных платежных поручений, оценивать риск различных финансовых позиций с помощью  $V@R$  и когерентных мер риска.

Владеть:

- основами выпуклого анализа, использующимися при доказательстве фундаментальных теорем теории арбитража;
- техникой, используемой при нахождении интервалов справедливых цен и хеджирующих стратегий в различных моделях, использующихся в математической теории финансов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Финансы и финансовая система
- Введение финансовых инструментов
- Теория CAPM
- Условное математическое ожидание и введение в теорию мартингалов
- Рассмотрение теории арбитража в одношаговой модели
- Введение в теорию мер риска

Основная литература:

1. Введение в стохастические финансы. Дискретное время [Текст] : [учебник для вузов] / Г. Фёльмер, А. Шид ; пер. с англ. Ю. С. Мишур, Г. М. Шевченко под ред. В. И. Аркина .— М. : МЦНМО, 2008 .— 496 с.
2. Финансы [Текст] : учебник для вузов / П. И. Вахрин, А. С. Нешиной ; Рек.М-вом образования РФ .— 4-е изд., переработ. доп. — М : Дашков и К\*, 2005 .— 526 с.

### **Машинное обучение и прикладная математика в финтехе**

Цель дисциплины:

дать студентам представление об основных задачах машинного обучения и подходах в их решении. Обучить инструментам работы над анализом данных, изучить нюансы работы с данными в области финансовых технологий. Познакомить с аппаратом прикладной математики в финансовой сфере.

Задачи дисциплины:

- познакомить с основными постановками задач машинного обучения;
- овладеть инструментами анализа данных;
- овладеть аппаратом прикладной математики в финансовой сфере.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- постановки основных задач машинного обучения
- основные алгоритмы и подходы к решению задач машинного обучения

Уметь:

- использовать инструменты анализа данных
- экспериментально исследовать разные подходы к решению задач

Владеть:

- основами математического аппарата прикладной математики в финансовой сфере
- методами классификации, кластеризации, регрессии

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные понятия и задачи.
- Линейные модели. (регрессия)
- Линейные модели (классификация)
- Метрические методы классификации и SVM
- Байесовская теория классификации.
- Деревья решений.
- Алгоритмические композиции.
- Построение и отбор признаков.
- Основы теории вычислительного обучения.
- Обзор методов обучения без учителя.
- Снижение размерности.
- EM-алгоритм и тематическое моделирование.
- Байесовский вывод.
- Частичное обучение.
- Нейронные сети.
- Векторные представления (embeddings)
- Глубокие нейронные сети.
- Автоэнкодер.
- Основы компьютерного зрения.
- Сверточные нейронные сети.
- Глубокие порождающие модели.
- Обучение с подкреплением.
- Случайные величины и процессы.
- Непараметрическая статистика.
- Обзор некоторых вероятностных алгоритмов.
- Принятие решений в условиях неопределенности.
- Прогнозирование временных рядов.
- Управление кредитным портфелем.
- Управление страховым портфелем.
- Финансовые рынки и основные финансовые инструменты.

- Стохастические модели в дискретном и непрерывном времени.
- Производные финансовые инструменты
- Управление портфелем ценных бумаг.
- Основы теории аукционов.

Основная литература?

1. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning. Springer, 2014.
2. Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. — Springer, 2006.

### **Национальная инновационная система**

Цель дисциплины:

Изучение вариантов и возможностей построения эффективной национальной системы (НИС), в рамках которой осуществляется деятельность по созданию, хранению и распространению новых знаний и технологий.

Дисциплина дает возможность понять организацию и структуру НИС, поведение ее акторов, их мотивацию к действиям по созданию, хранению и распространению знаний и экономическому использованию знаний. Кульминацией действия системы являются процессы экономически полезного использования знаний, то есть создания и диффузии инноваций. Поэтому в центре внимания курса находятся предприятия, которые, имея мощные стимулы к выживанию в конкурентной борьбе, организуют производство, стремясь к его развитию за счет инноваций. Важным фактором эффективности НИС, которому уделено значительное внимание, является и организация прямых и обратных связей, в рамках которых взаимодействуют предпринимательская среда и среда, производящая знания – научно-исследовательский комплекс. Изучаются ролевые функции государства в НИС.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами целостного представления о процессах и акторах национальной инновационной системы и их связей между собой, о направлениях государственной политики, способствующей развитию НИС;
- приобретение знания о структуре и типах инновационной деятельности, процессов

производства и передачи знаний;

- овладение навыками применения статистических данных для анализа процессов, происходящих в национальной инновационной системе, нахождения их узких мест и точек роста, установления возможностей их развития.

Понятийная основа курса способствует развитию навыка выполнения исследований Национальной инновационной системы, выявлению актуальных проблем ее формирования и развития, а также овладению кругом наиболее актуальных идей и подходов к проектированию НИС.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- о фундаментальные понятия инновационной теории (НИС, инновации, инновационная деятельность);
- о содержание инноваций и инновационной деятельности; типы инноваций;
- о систему мотивации фирмы к инновационной деятельности;
- о институциональную структуру НИС;
- о процессы производства знаний;
- о основные характеристики каналов распространения знаний при создании инноваций;
- о принципы взаимодействия научно-технической и образовательной деятельности, предгумбольдтианские, постгумбольдтианские системы и комбинации этих систем;
- о - подходы к измерению и анализу процессов национальной инновационной системы;

Уметь:

- о ориентироваться в современных направлениях развития теории и практики НИС;
- о анализировать компоненты НИС (предпринимательскую среду, процессы передачи знаний, процессы производства знаний и диффузии на входе и выходе инновационной системы);
- о применять подходы к анализу и модели НИС на практике при исследовании конкретных механизмов инновационной системы и ее институциональной среды;
- о оценивать эффективность процессов НИС, определять факторы, воздействующие на компоненты НИС и связи между ними;
- о систему измерений процессов НИС и ее статистическое обеспечение.

Владеть:

- о понятийным аппаратом теории НИС;
- о методами анализа структуры НИС, соотношения между компонентами НИС; ресурсного обеспечения НИС (в том числе состава каналов передачи знаний; системы финансирования; кадрового обеспечения).
- о подходами к выявлению системы стимулов и антистимулов к инновационной деятельности, ее парадигмы;
- о навыками экономико-статистического анализа

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Воздействие инновационной деятельности на социально-экономическое развитие.
- Высшее образование
- Институциональная и функциональная структуры процессов инновационной деятельности.
- Институциональная основа взаимодействия государства, бизнеса и системы производства знаний
- Канал трансфера коммерческих знаний
- Каналы передачи знаний. Передача доконкурентных знаний и их трансформация в предконкурентные и конкурентные знания
- Общие характеристики национальной инновационной системы.
- Основные понятия и определения инновационной деятельности и ее элементов
- Основы мотивации фирмы к инновационной деятельности
- Процессы производства знаний
- Роль государственной политики в процессах формирования и функционирования НИС
- Трансформация доконкурентных знаний в конкурентные знания. выращивание новых технологических предприятий
- Трансформация доконкурентных знаний в конкурентные знания. институты перехода через долину смерти.
- Трансформация доконкурентных знаний в предконкурентные знания. Стратегическое партнерство государства и частного бизнеса
- Характеристики научно-исследовательской деятельности.

Основная литература:

1. Национальная инновационная система [Текст] : учеб. пособие для вузов / О. Г. Голиченко ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2010 .— 479 с.
2. Концептуальное проектирование инновационных систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова .— М. : ЛЕНАНД, 2014 .— 432 с.

## Основы функционального программирования на Scala

Цель дисциплины:

знакомство студента с парадигмой и принципами функционального программирования, освоение инструментов для написания высоконагруженных систем, приобретение уверенной теоретической базы, развитие навыка разработки прикладных программ.

Задачи дисциплины:

- овладеть основными понятиями функционального программирования
- сформировать системную базу знаний о подходах в программировании
- изучить инструменты для написания и отладки высоконагруженных систем
- познакомиться с основными шаблонами функционального программирования
- получить представление об особенностях реализации парадигмы функционального программирования в языке Scala

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- Теоретические основы функционального программирования
- Теорию категорий на базовом уровне
- Основы языка Scala
- Концепции ООП
- Функциональные паттерны и структуры данных

Уметь:

- Разрабатывать программы на языке Scala
- Проектировать приложения в функциональном стиле
- Работать над объемными проектами в команде
- Применять базовые методики тестирования

Владеть:

- Методами проектирования и написания высоконагруженных систем
- Современными шаблонами функционального программирования
- Современными средами разработки программ

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Подготовка рабочего места.
- Система типов.
- Основные конструкции языка.
- Операторы в Scala.
- Сопоставление с образцом.
- Функции и коллекции: частично определенные функции.
- Организация for comprehension в Scala.
- ООП в Scala.
- Исключительные ситуации
- Наследование.
- Параметрический полиморфизм.
- Имплициты.
- Определение нестрогих вычислений
- Программирование на уровне типов.
- Обобщенное программирование с Shapeless.
- Оптика над типами. Monocle. Prism.
- Основы функционального программирования.
- Введение в теорию категорий.
- Функциональные паттерны.
- Безстековые вызовы. Trampoline. Free data types.
- Библиотека Cats.
- Функциональные структуры данных.
- Функциональное программирование на практике.

Основная литература:

1. Programming in Scala by Martin Odersky, Lex Spoon, Bill Benners
2. Functional Programming in Scala by Paul Chiusano, Rúnar Bjarnason
3. Scala for the Impatient by Cay S. Horstmann

### **Оценка эффективности инвестиционных проектов**

Цель дисциплины:

Сформировать систему знаний о месте инвестиционного проектирования в развитии народного хозяйства и о его значении для повышения стоимости компании, о принципах и методах оценки финансовой реализуемости и экономической эффективности инвестиций в любой сфере бизнеса, учитывающих характеристики рыночной среды и, в частности, их неопределенность.

Задачи дисциплины:

- формирование понимания финансовой модели инвестиционного проекта, принципов оценки его финансовой реализуемости и экономической эффективности;
- формирование базовых навыков расчета показателей эффективности проекта и использования этих показателей для оценки влияния инвестиций на повышение стоимости компании и на народное хозяйство в целом;
- формирование основных представлений о влиянии макроэкономического окружения на финансовую реализуемость и показатели экономической эффективности инвестиций, об основных методах учета инфляции и влияния участия в проекте нескольких валют, об учете неопределенности условиях реализации инвестиций и связанных с ней рисков.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- состав и основные требования нормативных документов, регламентирующих методы оценки эффективности инвестиционных проектов в России;
- понятийный аппарат изучаемой дисциплины;
- методы калькулирования себестоимости продукции (работ, услуг);
- принципы и методы оценки эффективности хозяйственных решений в России и за рубежом;
- методы учета инфляции и риска в различных макроэкономических условиях – в стационарных и нестационарных;
- алгоритмы расчеты различных видов эффективности в стационарной и нестационарной экономике.

Уметь:

- формировать модели потока реальных денег рассматриваемого инвестиционного проекта;
- определять реализуемость соответствующего инвестиционного проекта;
- рассчитывать основные показатели эффективности проекта (ЧДД, ВНД и ИД, сроки окупаемости инвестиций);
- учитывать при оценке эффективности специфику различных инвестиционных проектов, в том числе инновационных;
- находить наиболее эффективный проект среди альтернативных.

Владеть:

- техникой расчета показателей эффективности и их использованием для целей оценки проекта и выбора наиболее эффективного;
- методами расчета эффективности инвестиционного проекта в условиях риска и неопределенности;
- проверять устойчивость проверяемых решений;
- знанием типичных ошибок, допускаемых при расчете эффективности.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Макроэкономическая ситуация в России
- Виды влияния инфляции и многовалютности на эффективность инвестиционного проекта
- Критериальные показатели оценки эффективности инвестиционных проектов
- О необходимости государственной методики оценки экономической эффективности инвестиционных проектов (официального документа «МР 1999»)
- О необходимости учета инфляции при оценке эффективности, инвестиционных проектов. Проблема прогноза. Принцип умеренного пессимизма
- Основные понятия, задачи и схемы оценки эффективности инвестиционных проектов
- Показатели, характеризующие инфляцию. Инфляция различных валют и валютные курсы
- Принципы оценки эффективности инвестиционных проектов
- Способы учета влияния инфляции на показатели эффективности инвестиционного проекта
- Типичные ошибки при учете влияния инфляции и многовалютности на эффективность проекта. Пакеты прикладных программ для оценки эффективности проектов
- Учет риска и неопределенности при оценке эффективности инвестиционных проектов

Основная литература:

1. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика [Текст] / П.Л Виленский, В. Н. Лившиц, С. А. Смоляк ; Акад. народного хоз. при правительстве РФ ; Ин-т системного анализа РАН ; Центральный экономико-математический ин-т РАН .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Дело, 2008 .— 1104 с.
2. Риск-анализ инвестиционного проекта [Текст] : учебник для вузов / под ред. М. В. Грачевой .— М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001 .— 351с.

Цель дисциплины:

дать студентам представление об основных методах работы в области машинного обучения с большими данными, а также, о возможностях различных инструментов и их применимости в зависимости от типа задач. Познакомить с аппаратом прикладной математики больших данных.

Задачи дисциплины:

- познакомить с основными методами работы с большими данными;
- овладеть инструментами анализа больших данных;
- овладеть аппаратом прикладной математики больших данных в финансовой сфере;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные принципы работы с большими данными;
- возможности инструментов работы с большими данными;

Уметь:

- использовать инструменты анализа больших данных;
- проектировать эффективные хранилища данных;

Владеть:

- инструментами работы с большими данными (базы данных, системы map reduce, Hive, Spark);

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Основные понятия и задачи.
- Основы Hadoop.
- Аналитические СУБД.
- Hbase.
- Apache Spark. Принципы работы.
- Поточковая обработка данных.
- Машинное обучение с MLlib.
- Понятие Хранилища Данных.
- Подходы к проектированию ХД
- Подходы к проектированию сущностей.
- Процессы загрузки и обработки данных.
- Мониторинг и контроль процессов.
- Business intelligence и отчетность.
- ХД и большие данные.

- NoSQL. Предпосылки появления NoSQL.
- NoSQL системы хранения семейств колонок
- Документо-ориентированные базы данных.
- Графовые базы данных.
- Полнотекстовый поиск.
- Web-краулинг.

Основная литература:

1. Мартин Фаулер, Прамодкумар Дж. Садаладж. NoSQL: новая методология разработки нереляционных баз данных/
2. Vance, Ashlee. Hadoop, a Free Software Program, Finds Uses Beyond Search.

### **Теория и методы принятия решений**

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по методам обработки информации и принятия решений в системах управления и инженерных навыков при решении практических задач;
- формирование системы навыков работы с большими массивами информации, снижения размерности информационного пространства с целью выявления эффективных способов управления сложными экономическими процессами.

Задачи дисциплины

- формирование базовых знаний по методам обработки информации и принятия решений в системах управления;
- формирование исследовательских навыков и системного подхода для анализа проблем управления и синтеза решений;
- формирование инженерных навыков для решения практических задачи при проектировании и создании систем управления.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- базовые понятия теории принятий решений,
- общие принципы построения технических и организационных систем управления,
- роль и место информационной и управляющей подсистем в системах управления,
- основные методы обработки информации и принятия решений в системах управления.

Уметь:

- анализировать проблемы управления,
- формулировать цели и задачи управления,
- создавать математические модели систем поддержки принятия решений,
- применять теоретические знания в области методов обработки информации и принятия решений при решении практических задач.

Владеть:

- современным математическим аппаратом построения систем поддержки принятия решений,
- методами и инструментами моделирования систем,
- инженерными навыками разработки систем управления.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Индивидуальные оптимальные решения
- Индивидуальные рациональные решения
- Коллективные решения
- Предмет теории принятия решений

Основная литература:

1. Вероятностно-статистические методы и теории принятия решений [Текст] : [курс лекций] / Ширяев, А. Н. — 2-е изд., новое. — М : МЦНМО, 2014. — 144 с.
2. Основы теории оптимизации [Текст] : учеб. пособие для вузов: доп. М-вом образования СССР / В. Д. Ногин, И. О. Протодьяконов, И. И. Евлампиев ; под ред. И. О. Протодьяконова. — М. : Высшая школа, 1986. — 383 с.

### **Тестирование, мета-программирование и параллельные вычисления на Scala**

Цель дисциплины:

является углубленное знакомство студента с возможностями языка Scala, автоматизированным

тестированием программ на всех уровнях, параллельными вычислениями и мета-программированием.

Задачи дисциплины:

- овладеть основными инструментами тестирования программ
- освоить методы мета-программирования
- сформировать системную базу знаний о параллельных вычислениях
- дать представление о возможностях автоматической сборки и развертывании приложений
- познакомить с концепцией акторов

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- классификацию и особенности различных видов тестирования приложений
- базовые принципы ручного, автоматизированного и нагрузочного тестирования
- основы автоматизированной сборки и развертывания приложений
- концепции метапрограммирования и их применение при разработке
- принципы параллелизации вычислений на языке Scala

Уметь:

- Разрабатывать высоконагруженные программы на языке Scala
- Работать в команде над большим проектом
- писать юнит, интеграционные, функциональные и другие виды тестов
- применять современные фреймворки метапрограммирования для решения практических задач

Владеть:

- навыком декомпозиции приложений на отдельные модули
- методами проектирования и написания сложных систем
- современными методами профилирования приложений
- опытом применения современных систем хранения и обработки больших объемов данных
- инструментами командной разработки.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Сборка проектов.
- Сборка проектов. SBT (продолжение)

- Системы контроля версий.
- Среда разработки и тестирования.
- Практические навыки промышленной разработки
- Тестирование силами разработчика.
- Тестирование.
- Автоматизированное и нагрузочное тестирование.
- Инъекция зависимостей
- Параллельное программирование.
- Akka Actors
- Реактивное программирование.
- Akka Streams
- Распределенные вычисления.
- Apache Spark.
- Рефлексия.
- Макросы.
- Meta.
- Apache Cassandra.
- Apache Cassandra Cluster

Основная литература:

1. Programming in Scala by Martin Odersky, Lex Spoon, Bill Beners
2. Functional Programming in Scala by Paul Chiusano, Rúnar Bjarnason
3. Scala for the Impatient by Cay S. Horstmann

### **Управление наукоемкими проектами**

Цель дисциплины:

Обеспечить базовую подготовку студентов в области управления проектами. Дать представление о существующих методологиях управления проектами в сфере ИТ и выработать у студентов практические навыки по их применению, чтобы по окончании одного семестра обучения они были в состоянии подготовить и выполнить на качественном уровне свой первый проект.

Задачи дисциплины:

- ☑ сформировать у студентов широкое представление о том, какие бывают проекты, по каким признакам они различаются и как ими управляют;
- ☑ знание студентами теоретических основ и базовых концепций управления проектами;

- ☒ демонстрация на практических примерах решения ряда прикладных задач, встречающихся при управлении проектами (например, составление плана реализации проекта, составление должностных инструкций участникам проекта, оценка финансовой привлекательности проекта, прогнозирование исполнения проектных работ и пр.);
- ☒ приобретение практических навыков командной работы над программными системами; приобретение навыков работы с современными инструментами управления проектами.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☒ модели жизненного цикла проекта;
- ☒ методологию XP;
- ☒ методологию Agile;
- ☒ методологию TDD;
- ☒ методологию Kanban;
- ☒ основы стандарта PMI;
- ☒ методы контроля качества;
- ☒ методологии построения команды;
- ☒ способы формализации и методы принятия решений;

Уметь:

- ☒ управлять коммуникациями проекта;
- ☒ управлять персоналом проекта;
- ☒ планировать и управлять сроками;
- ☒ выявлять и уменьшать риски;
- ☒ управлять ожиданиями заинтересованных лиц;
- ☒ оценивать расходы на ФОТ в разработке проекта;
- ☒ оценивать затраты на оборудование и ПО, необходимые для разработки и эксплуатации проекта;
- ☒ оценивать сложность поддержки проекта и связанные с этим изменения его стоимости;
- ☒ находить баланс между квалификацией персонала, затратами на его обучение, качеством продукта и соблюдением сроков;

☒ обосновать принятые решения в области управления проектом;

Владеть:

☒ навыками работы с ПО для управления проектами;

☒ методами создания планов проектов;

☒ приемами анализа узких мест графиков проекта;

☒ методами управления расписанием.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в управление проектами
- Контроль и мониторинг
- Методы оценки
- Методы управления качеством
- Мультипроектное управление и управление портфелем
- Основы теории ограничений
- Составление плана проекта
- Теория принятия решений
- Управление командой проекта
- Управление расписанием
- Управление ресурсами
- Управление рисками проекта
- Финансовое обоснование проекта

Основная литература:

Герд Дитхелм - Управление проектами, том I. Основы - 2004

Project Management Body of Knowledge PMBOK Guide, 5th Ed - 2013

Harold Kerzner - Project Management A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling - 2013

Том ДеМарко, Тимоти Листер - Вальсируя с Медведями: управление рисками в проектах по разработке программного обеспечения - 2005

Драган З. Милошевич - Набор инструментов для управления проектами - 2008

Е.В. Колосова, Д.А. Новиков, А.В. Цветков - Методика освоенного объема в оперативном управлении проектами - 2000.

Макконнелл С. - Сколько стоит программный проект (Библиотека программиста) - 2007

Лич Лоуренс - Вовремя и в рамках бюджета – 2010

Орлов А.И. - Теория принятия решений Учебное пособие – 2005

## Физические основы наукоемких технологий

Цель дисциплины:

сформировать целостное представление о физических основах наукоемких технологий, показать тесную взаимозависимость фундаментальных физических задач, технических достижений и методов обработки информации.

Задачи дисциплины:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении новых знаний.
- формирование умений и навыков применять изученные теоретические законы и математические инструменты для решения практических задач
- формирование общефизической культуры: умения выделять существенные физические явления и пренебрегать несущественными; умения проводить оценки физических величин.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ фундаментальные законы и понятия физики, а также границы их применимости
- ☐ области практического применения законов физики в наукоемких технологиях
- ☐ масштабы используемых в современных технологиях физических величин (энергия, мощность, линейные размеры, скорости)
- ☐ физические основы источников энергии и мощности потоков энергии различных видов, используемых в современных технологиях
- ☐ способы взаимной конверсии различных видов энергии, основные параметры и особенности таких процессов
- ☐ основные способы измерения физических величин, применимые в современных наукоемких технологиях

Уметь:

- ☐ соотносить существующую техническую проблему с физическими основами процессов
- ☐ подбирать физическую теорию, соответствующую масштабам и прочим параметрам технического процесса

☒ выбирать основные способы регистрации и измерения физических величин, актуальных для выбранного технологического процесса

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

Владеть:

☒ анализом физических и технических процессов, выделяя существенные и несущественные аспекты явления; на основе проведённого анализа строить упрощённые теоретические модели физических явлений;

☒ основными методами решения физических задач, сочетающих различные разделы физики;

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Физика на страже государств.
- Ионосфера и распространение радиоволн. Радиолокация и ей противодействие. СТЭЛС
- Открытие реликтового излучения. Анизотропия реликта.
- Радиоастрономия. Сверхдальняя интерферометрия. РадиоАстрон.
- Гравитационные волны. Эксперимент LIGO.
- Радиационные пояса. Космическая погода. Спутниковая связь. GPS навигация.
- Исследование Земли из космоса. Моделирование климата, ядерной зимы.
- Рентгеновские и гамма астрономия, телескопы, принципы построения изображений.
- Открытие нашей галактики. Цефеиды. Сверхновые Ia. Темная материя. Темная энергия.
- Физика высоких энергий. Ускорители. Космические лучи, эксперименты. Интернет!
- Лазеры. От больших до малых. Ускорение лазером.
- Фотоника Атомные ловушки. Квантовые эксперименты.
- Лазерная спектроскопия. Оптоволокно. Лазеры на гетероструктурах.
- Звездные войны. Лазерное и пучковое оружие.
- "Новый свет, освещающий мир».
- Нанотрубки, фуллерены. Графен.
- Микросхемы. Технологии покрытия и травления поверхности. ACO (ALD) в технологии микросхем и в промышленности.
- Полимеры, жидкие кристаллы. Примеры соединений, свойства.
- Мембранные технологии. Топливные элементы.
- Химия атмосферы. Солнечная постоянная. Энергия биосферы.
- Солнечная энергетика.
- Современная энергетика. Распределенная энергетика. Алюмо-водородная энергетика.
- Ветрогенерация. Проблемы быстрого вращения тел. Детандер-генераторы.
- Основы физических процессов в турбинах. Особенности авиационных турбин. Парогазовый цикл. Цикл ОРЦ.
- Ядерный реактор. Особенности, вопросы безопасности. Топливо. Капсульные необслуживаемые реакторы.
- Реакции ядерного синтеза. Принцип устройства Токамака. Проект ИТЭР.

- Сверхпроводимость. Применение. ВТСП. Датчики СКВИД.
- Синхротронное излучение. Прикладные задачи.
- АСМ, СТМ и БОМ микроскопия. ЯМР, МРТ. Масс-спектрометрия. Физические методы в медицине.
- Вопросы аккумуляции энергии. Энергетика космического аппарата.

#### Основная литература:

1. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 1 : Механика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 4-е изд., стереотип. — М. : Физматлит , 2002, 2006, 2010, 2014 .— 560 с. — 560 с.
2. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 2 : Термодинамика и молекулярная физика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 4-е изд., стереотип. = 3-е изд., испр. и доп. — М. : Физматлит : МФТИ, 1990, 2003 .— 576 с. — 576 с.
3. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 3, Ч. 2 : Электричество : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— М. : Наука : Физматлит, 1996. — 320 с.
4. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 4 : Оптика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— / 2-е изд., испр. — М. : Наука, 1985 .— 752 с.
5. Общий курс физики [Текст] : в 5 т. Т. 5 : Атомная и ядерная физика : учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин .— 2-е изд., стереотип. — М : Физматлит : МФТИ, 2002, 2006,2008 .— 784 с.
6. Физико-химические основы субмикронной технологии [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. П. Алехин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ. -техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2007 .— 208 с.
7. А.Д.Гладун "Фундаментальные основы наукоемких технологий"

### **Экономика и право интеллектуальной собственности**

#### Цель дисциплины:

изучение институтов интеллектуальной собственности и интеллектуального капитала в современной экономике, основанной на знаниях, формирование представлений о видах интеллектуальной собственности и нематериальных активов, особенностях их стоимостной оценки и учета.

Задачи дисциплины:

- формирование целостного представления о нематериальных (неосязаемых) ценностях, их превращении в интеллектуальный капитал и о той роли, которую в этом играет правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности;
- построение математических моделей межотраслевого баланса и экономического равновесия с эндогенным технологическим прогрессом, отражающих отсутствие у знаний, технологий и других неосязаемых ценностей свойства редкости;
- изучение институциональных последствий искусственного придания свойства редкости неосязаемым ценностям за счет введения их правовой охраны;
- ознакомление с подходами и методами стоимостной оценки нематериальных активов и интеллектуальной собственности;
- овладение практическими навыками экономического анализа и расчета стоимостных параметров лицензионных договоров, договоров коммерческой концессии и других соглашений лицензионного типа.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ фундаментальные отличия знаний и других нематериальных ценностей, связанные с изначальным отсутствием у них свойства редкости, присущего всем экономическим ресурсам и рыночным товарам;
- ☐ структуру интеллектуального капитала и его составляющих – человеческого, структурного и клиентского капитала;
- ☐ основы теории экономической динамики и равновесия для экономики знаний, соответствующие математические модели;
- ☐ принципы формирования стоимости нематериальных активов и, прежде всего, интеллектуальной собственности;
- ☐ основные подходы к стоимостной оценке нематериальных активов и интеллектуальной собственности; принципы деления предметной области на сегменты и свойственные им особенности оценки.

Уметь:

- ☐ эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для

достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

- ☒ анализировать и оптимизировать портфели интеллектуальной собственности в инновационных проектах;
- ☒ применять на практике знания о составе интеллектуального капитала фирмы и управлению его стоимостью в рамках всей фирмы или отдельного инновационного проекта;
- ☒ рассчитывать примерные стоимостные параметры договоров лицензионного типа, в том числе ставок роялти, приемлемых (предположительно) для обеих сторон по такому договору.

Владеть:

- ☒ навыками освоения большого объема экономической информации;
- ☒ навыками самостоятельной работы в Интернете;
- ☒ культурой постановки и моделирования экономических задач;
- ☒ навыками грамотной обработки результатов наблюдения и сопоставления с теоретическими данными;
- ☒ навыками анализа реальных задач, связанных инновациями и защитой интеллектуальной собственности.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Интеллектуальный капитал и его структура.
- Неосязаемые ценности и рыночные товары
- Патент и патентная заявка как реальные опционы.
- Расчет стоимостных параметров лицензионных соглашений.
- Стоимостная оценка и учет интеллектуальной собственности.

Основная литература:

1. Оценка стоимости нематериальных активов и интеллектуальной собственности [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Н. Козырев, В. Л. Макаров ; Научный совет по эконом. проблемам интеллект. собственности при ООН РАН, Центр. экономико-мат. ин-т РАН, Ин-т проф. оценки, Нац. фонд подготовки кадров .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : РИЦ ГШ ВС РФ, 2003 .— 368 с.
2. Соколов,, Д. Ю. Патентование изобретений в области высоких нанотехнологий [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Д. Ю. Соколов .— М. : Техносфера, 2010 .— 136 с. : ил. — (Мир физики и техники). - Библиогр. в конце глав. - 1500 экз. - ISBN 978-5-94836-248-9 ( в пер.).

## Экономика, организация и управление технологическими инновациями

Цель дисциплины:

"Экономика, организация и управление ТИ" основаны на понимании и управлении инновационной компанией через организационно-финансовые механизмы путем финансового моделирования бизнес-процессов компании. Финансовое моделирование – это модель будущих временных рядов денежных потоков, которые отражают бизнес-процессы предприятия и взвешенные ожидания различных сценариев. Финансовые модели применяются для принятия решений и оценки предприятий с использованием метода дисконтированных денежных потоков (DCF). С математической точки зрения, финансовые модели являются сложными временными рядами данных, сводимым к полиномам степени  $n$ .

Финансовое моделирование широко применяется в ряде профессий, включающих банковское дело, корпоративное финансирование, инвестиционный банкинг, венчурное финансирование, планирование программ государственного стимулирования, и является обязательным навыком создателей малых инновационных предприятий (стартапов). В настоящее время, моделирование на основе DCF является предметом только нескольких монографий (напр. Analysis for Financial Management, Robert Higgins McGraw-Hill/Irwin 2010; Financial Modeling, S.Benninga, MIT Press 2008; Building Financial Models, J.Tija, McGraw-Hill 2009), большая часть которых только кратко рассматривает, как бизнес-процессы стартапов представлены в виде денежных потоков. Как следствие, большая часть знаний, необходимых для построения финансовых моделей, приобретается на работе. Учебная дисциплина " Экономика, организация и управление ТИ" призвана закрыть этот разрыв.

Задачи дисциплины:

В ходе курса обсуждаются теоретические основы, требуемые для понимания финансовых моделей денежных потоков предприятия и их связи с финансовой отчетностью организации. Затем рассматриваются основные компоненты финансовой модели и навыков, необходимых для создания финансовой модели из известных бизнес-процессов и бизнес-модели организации. После этого следует изучение того, как бизнес-модель прилагается к принятию решений в организации, анализу чувствительности и различным методам оценки предприятия, с особым упором на аспекты, специфичные для технологического стартапа. В конце курса студенты должны уметь создать гибкую модель, адекватно описывающую бизнес-кейс предприятия и

отвечающую деловым конвенциям. В качестве программного обеспечения для создания бизнес-моделей используется Microsoft Excel.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Принципы финансового моделирования (консерватизм, гибкость, контроль ошибок)
- Компоненты финансовой модели
- Процесс построения модели
- Теория оценки предприятия и "цены времени" денег
- Основы финансовой математики, применяемой в моделировании
- Создание концептуальной модели предприятия, представляемой в виде денежных потоков
- Создание модели, адекватно определяющей стоимость предприятия по данной модели оценки.

Уметь:

Концептуализировать бизнес-процессы стартапа как компоненты финансовой модели

Определить необходимые модели оценки и инструменты моделирования

Обсуждать подходы к оценке и модели, представляющие их.

Владеть:

Созданием и поддержанием финансовой модели с применением программного пакета Microsoft Excel.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Принципы моделирования
- Анализ и прогнозирование рынка
- Проектирование расходов
- Сводная финансовая модель
- Принятие решений
- Таблица капитализации
- Заключение и повторение пройденного

Основная литература:

1. Экономика, организация и планирование производства на предприятии [Текст] : учебное

пособие для вузов / Г. И. Шепеленко .— / 3-е изд., доп. — Ростов на/Д. : МарТ, 2002 .— 541 с.

2. Институциональная экономика [Текст] : учебное пособие для вузов / А. Н. Олейник .— М. : ИНФРА-М, 2002 .— 416 с.

3. Информационные технологии в экономике [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Карабутов .— М. : Экономика, 2002 .— 207 с.

### **Эффективное программирование распределённых систем**

Цель дисциплины:

дать студентам представление об основных методах построения систем с большой нагрузкой, масштабированию приложений и поддержке высоконагруженных проектов.

Задачи дисциплины:

- дать представление об основных понятиях, принципах и подходах, используемых при проектировании высокопроизводительных систем;
- познакомить с основными методами проектирования систем с высокой нагрузкой;
- овладеть инструментами мониторинга, конфигурирования и проектирования систем с высокой нагрузкой;

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- понятия и основные характеристики высокопроизводительных систем;
- шаблоны для реализации высокопроизводительных систем.

Уметь:

- проектировать высокопроизводительные системы;
- оптимизировать существующие высоконагруженные системы.

Владеть:

- инструментами балансировки, резервирования и мониторинга высоконагруженных систем;
- методологией SPE.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Понятие высоконагруженной, высокопроизводительной и высоконадежной системы.
- Принципы горизонтального масштабирования.
- Очереди запросов.
- Синхронизация данных.
- Балансировка нагрузки.
- Сеть и ее ограничения.
- Резервное копирование, требования, виды бэкапов, схемы ротации
- Системы мониторинга. Логгирование.
- Нагрузочное тестирование: принципы, сценарии, инструменты, метрики, интерпретация результатов.
- Модели работы типовых высоконагруженных сервисов.

Основная литература:

1. Компьютерные сети, Эндрю Таненбаум
2. Искусство планирования мощностей, Джон Оллспоу