

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

КАФЕДРА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО

НТС ИНТЭЛ Протокол №1 от 30.01.2023 г.

УМС ИФТИС Протокол №1 от 21.12.2022 г.

НТС ИФИБ Протокол №5 от 19.12.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки
(специальность)

- [1] 14.05.04 Электроника и автоматика физических установок
- [2] 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
- [3] 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
- [4] 03.03.02 Физика
- [5] 12.03.01 Приборостроение
- [6] 14.03.02 Ядерные физика и технологии
- [7] 15.03.06 Мехатроника и робототехника
- [8] 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
- [9] 03.03.01 Прикладные математика и физика
- [10] 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

| Семестр | Трудоемкость, кред. | Общий объем курса, час. | Лекции, час. | Практич. занятия, час. | Лаборат. работы, час. | В форме практической подготовки/В СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы) контроля, экз./зач./КСР/КП | |
|---------|---------------------|-------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|---|-----------|-------------------------------------|---|
| 5 | 2-3 | 72-108 | 32 | 32 | 0 | | 8-44 | 0 | 3 |
| Итого | 2-3 | 72-108 | 32 | 32 | 0 | 0 | 8-44 | 0 | |

АННОТАЦИЯ

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами теории вероятностей и математической статистики: основные понятия и теоремы теории вероятностей; основные законы распределения случайных величин; корреляционная теория, основные понятия математической статистики, методы сбора, обработки и анализа статистических данных, техника проверки гипотез, методы корреляционного и регрессионного анализа.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины является получение полноценного естественнонаучного образования, продолжение фундаментальной математической подготовки; получение базовых знаний по теории вероятностей и математической статистике и формирование основных навыков использования вероятностного аппарата для решения теоретических и прикладных задач; овладение основными статистическими методами обработки и анализа результатов экспериментов, необходимыми для анализа и прогнозирования процессов и явлений

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Результаты освоения данной учебной дисциплины тесно связаны со всеми изучаемыми в дальнейшем курсами математики. Для её изучения необходимо владеть такими разделами высшей математики как аналитическая геометрия, линейная алгебра, математический анализ. Для успешного освоения дисциплины необходимо знать элементы комбинаторики, основы дифференциального и интегрального исчисления, теорию меры, теорию интегрального преобразования Фурье. Освоение курса является необходимым для изучения всех последующих дисциплин. Данная дисциплина является необходимой для высшего образования.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-1 [8] – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности | З-ОПК-1 [8] – Знание основных законов высшей математики, общей и теоретической физики, применительно к инженерным задачам У-ОПК-1 [8] – Умение применять основные положения и законы высшей математики, общей и теоретической физики, естественных наук к решению задач инженерной деятельности В-ОПК-1 [8] – Владение методами высшей математики и естественных наук применительно к задачам электроники и нанoeлектроники |
| ОПК-2 [9] – Способен использовать | З-ОПК-2 [9] – Знать современные информационные |

| | |
|---|--|
| <p>современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности</p> | <p>технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности У-ОПК-2 [9] – Уметь выбирать и использовать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности В-ОПК-2 [9] – Владеть навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p> |
| <p>УК-1 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> | <p>З-УК-1 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p> |
| <p>УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> | <p>З-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p> |
| <p>УКЕ-1 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах</p> | <p>З-УКЕ-1 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки</p> |

экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

| Задача профессиональной деятельности (ЗПД) | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта) | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции |
|--|--|--|---|
| научно-исследовательский | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области физики явлений и процессов в объектах управления, проектирования и разработки систем электроники и автоматики физических и ядерно-физических установок и их элементов; • развитие технологий разработки и создания информационно-измерительных систем, систем электроники, автоматики и автоматизированного управления физических установок и объектов, систем импульсной электрофизики; • развитие технологии разработки и создания электронной, электрофизической и ядерно-физической аппаратуры и их элементной базы; • математическое моделирование физических, | <p>Ядерные объекты, ядерно-физические и физические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации, современная электронная и микронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, оборудование и системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления ядерными и физическими установками и их элементы, системы радиационного контроля ядерно-физических установок и объектов, технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики,</p> | <p>ПК-3 [1] - способен к обобщению и формулированию результатов исследований, к представлению их на конференциях, к подготовке публикаций, к оформлению объектов интеллектуальной собственности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033, 40.008, 40.011</p> | <p>З-ПК-3[1] - знать основные требования к составлению научных отчетов и оформлению других РИД ; У-ПК-3[1] - уметь использовать информационные технологии для представления результатов НИР; В-ПК-3[1] - владеть навыками представления и защиты результатов НИР в профессиональной среде</p> |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>технологических процессов и алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации ядерно-физических и физических установок, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, а также с применением специально разрабатываемого программного обеспечения; • проведение экспериментальных исследований, составление описания проводимых исследований и анализ результатов в области физики процессов и режимов эксплуатации ядерно-физических установок; исследования в области обеспечения надежной, безопасной и эффективной эксплуатации ядерных и физических установок, материалов и технологий; • анализ и подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок; • создание методов расчета современных электронных и микроэлектронных</p> | <p>управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p> | | |
|---|--|--|--|

| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>устройств, учета воздействия на эти устройства ионизирующей радиации и электромагнитного излучения;</p> | | | |
| эксплуатационно-технологический | | | |
| <p>• планирование, информационное, технологическое, техническое обеспечение и реализация работ по созданию аппаратуры и программно-технических комплексов систем измерения, контроля и автоматизации физических и ядерно-физических установок; • организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования; • метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции; • участие в работах по наладке, испытанию и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых установок и систем их автоматизации; • монтаж, наладка, настройка, регулировка,</p> | <p>ядерно-физические и физические установки и системы обеспечения их безопасной эксплуатации, современная электронная и микронная схемотехника, электронные приборы, электротехнические системы и оборудование, системы импульсной электрофизики, системы контроля, и автоматизированного управления ядерными и физическими установками и их элементы, системы радиационного контроля ядерно-физических установок и объектов, технология разработки, создания и эксплуатации аппаратуры измерительных систем, программно-технических средств систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерных и физических установок, математические модели для теоретического и</p> | <p>ПК-4 [1] - способен использовать теоретическую основу технологических процессов в ядерно-физических и электрофизических установках, принципов функционирования электрооборудования, элементов и систем контроля и управления для реализации эксплуатационно-технологических задач деятельности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033</p> | <p>З-ПК-4[1] - знать физические и технологические основы функционирования установок и оборудования, принципы и алгоритмы их контроля и управления, нормативные и производственно-технические требования ; У-ПК-4[1] - уметь выполнять теоретические расчеты для обоснования технических решений по контролю и управлению физическими установками ; В-ПК-4[1] - владеть навыками разработки алгоритмов и расчета показателей качества работы систем контроля и управления</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>испытание, сдача в эксплуатацию и последующие эксплуатация и обслуживание оборудования и программных средств измерительных, информационно-управляющих систем и автоматизированных комплексов; • диагностика работоспособности аппаратных и программно-технических средств систем измерения и автоматизации, проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта; • приемка и освоение вводимого оборудования, подготовка программ испытаний и эксплуатационной документации; • разработка способов проведения физических экспериментов; • разработка способов и технологий применения физических и ядерно-физических установок в научных, экологических, технологических и промышленных целях и решении медицинских проблем; • разработка изделий и технологий</p> | <p>экспериментального исследования физических и технологических процессов в оборудовании физических установок как объектов контроля и управления, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p> | | |
|--|---|--|--|

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>изготовления современных систем автоматики, систем импульсной электрофизики, электронных и микроэлектронных устройств, включая создание радиационно-стойких изделий; • владение современными технологиями сбора, хранения, обработки и использования информации в интересах ядерно-физических отраслей производства; • эксплуатация, поддержание в рабочем состоянии физических установок, предупреждение, предотвращение и ликвидация аварий на физических установках; контроль соблюдения производственной и экологической безопасности; • выявление и устранение неисправностей физических установок, восстановление их готовности к применению; • эксплуатация специальных технических средств, сооружений, объектов и их систем</p> | | | |
|---|--|--|--|

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

| | | |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Направления/цели воспитания | Задачи воспитания (код) | Воспитательный потенциал дисциплин |
| Интеллектуальное | Создание условий, | Использование воспитательного |

| | | |
|--|--|--|
| воспитание | обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (B11) | потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др. |
| Профессиональное и трудовое воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14) | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение |

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

| № п.п | Наименование раздела учебной дисциплины | Недели | Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Индикаторы освоения компетенции |
|-------|---|--------|--|---|-------------------------------|-------------------------------------|---|
| | <i>5 Семестр</i> | | | | | | |
| 1 | Раздел 1 Классическая вероятность. Случайные величины и их характеристики. | 1-8 | 16/16/0 | | 25 | к.р-8 | 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, |

| | | | | | | | |
|---|--|---|------|---------|--|----|---|
| | | | | | | | В-ПК-4, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2 |
| 2 | Раздел Математическая статистика | 2 | 9-16 | 16/16/0 | | 25 | к.р-16 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В- |

| | | | | | | | |
|--|---|--|---------|--|----|---|---|
| | | | | | | | ПК-4, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2 |
| | <i>Итого за 5 Семестр</i> | | 32/32/0 | | 50 | | |
| | Контрольные мероприятия за 5 Семестр | | | | 50 | 3 | У- ОПК- 1, 3-ПК- 3, 3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В- УКЕ- 1, 3- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | ПК-4, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2 |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

| Обозначение | Полное наименование |
|-------------|---------------------|
| к.р | Контрольная работа |
| З | Зачет |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Неделя | Темы занятий / Содержание | Лек., час. | Пр./сем., час. | Лаб., час. |
|--------|---|------------------------|----------------|------------|
| | <i>5 Семестр</i> | 32 | 32 | 0 |
| 1-8 | Раздел 1 Классическая вероятность. Случайные величины и их характеристики. | 16 | 16 | 0 |
| 1 - 2 | Вероятностное пространство Стохастический эксперимент. Статистическая вероятность. Пространство элементарных событий. Случайные события: операции над событиями и отношения между ними. Алгебра событий. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 4 | 4 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 3 - 4 | Определение условной вероятности Определение условной вероятности. Независимость событий. Вероятность произведения событий. Формула полной вероятности (примеры её применения к задачам массового обслуживания, случайного блуждания). Формула Байеса. Понятие о последовательности независимых испытаний. Полиномиальная схема. Схема Бернулли. 6-7 недели. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 4 | 4 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 5 - 6 | Определение случайной величины Определение случайной величины. Функция распределения и её свойства. Абсолютно непрерывные и дискретные распределения. Примеры распределений: нормальное, пуассоновское, биномиальное, равномерное, показательное, гипергеометрическое. Совместное распределение случайных величин. Независимость случайных величин. Функции от случайных величин. Распределение суммы | Всего аудиторных часов | | |
| | | 4 | 4 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|-------------|---|------------------------|----|---|
| 7 - 8 | Математическое ожидание, дисперсия и моменты случайных величин, их свойства Математическое ожидание, дисперсия и моменты случайных величин, их свойства. Ковариация, коэффициент корреляции. Неравенство Чебышёва. Закон больших чисел для последовательности независимых случайных величин. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 4 | 4 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 9-16 | Раздел 2 Математическая статистика | 16 | 16 | 0 |
| 9 - 12 | Характеристические функции и их свойства Характеристические функции и их свойства. Центральная предельная теорема. Теорема Муавра-Лапласа как частный случай центральной предельной теоремы. Теорема Пуассона. Понятие выборки. Выборочный метод в статистике. Точечные оценки, их свойства. Методы получения | Всего аудиторных часов | | |
| | | 8 | 8 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 13 - 16 | Понятие выборки Понятие выборки. Выборочный метод в статистике. Точечные оценки, их свойства. Методы получения оценок. Распределения χ^2 и Стьюдента. Доверительные интервалы. Понятие о статистических | Всего аудиторных часов | | |
| | | 8 | 8 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |

Сокращенные наименования онлайн опций:

| Обозначение | Полное наименование |
|-------------|----------------------------------|
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

| Недели | Темы занятий / Содержание |
|--------|---|
| | <i>5 Семестр</i> |
| 1 - 4 | Вероятностное пространство. Условная вероятность. Стохастический эксперимент. Статистическая вероятность. Пространство элементарных событий. Случайные события: операции над событиями и отношения между ними. Алгебра событий. Определение условной вероятности. Независимость событий. Вероятность произведения событий. Формула полной вероятности (примеры её применения к задачам массового обслуживания, случайного блуждания). Формула Байеса. Понятие о последовательности независимых испытаний. Полиномиальная схема. Схема Бернулли. 6-7 недели. |
| 5 - 8 | Случайная величина. Математическое ожидание, |

| | |
|---------|--|
| | <p>дисперсия и моменты случайных величин. Определение случайной величины. Функция распределения. Абсолютно непрерывные и дискретные распределения. Распределения: нормальное, пуассоновское, биномиальное, равномерное, показательное, гипергеометрическое. Совместное распределение случайных величин. Независимость случайных величин. Функции от случайных величин. Распределение суммы. Математическое ожидание, дисперсия и моменты случайных величин, их свойства. Ковариация, коэффициент корреляции. Неравенство Чебышёва. Закон больших чисел для последовательности независимых случайных величин.</p> |
| 9 - 12 | <p>Характеристические функции. Характеристические функции. Центральная предельная теорема. Теорема Муавра-Лапласа как частный случай центральной предельной теоремы. Теорема Пуассона. Понятие выборки. Выборочный метод в статистике. Точечные оценки, методы их получения.</p> |
| 13 - 16 | <p>Выборка. Понятие выборки. Выборочный метод в статистике. Точечные оценки, их свойства. Методы получения оценок. Распределения χ^2 и Стьюдента. Доверительные интервалы.</p> |

ТЕМЫ СЕМИНАРОВ

| Недели | Темы занятий / Содержание |
|--------|--|
| | <i>5 Семестр</i> |
| 1 - 2 | <p>Алгебра событий. Стохастический эксперимент. Статистическая вероятность. Пространство элементарных событий. Случайные события: операции над событиями и отношения между ними. Алгебра событий.</p> |
| 3 - 4 | <p>Условная вероятность Определение условной вероятности. Независимость событий. Вероятность произведения событий. Формула полной вероятности (примеры её применения к задачам массового обслуживания, случайного блуждания). Формула Байеса. Понятие о последовательности независимых испытаний. Полиномиальная схема. Схема Бернулли.,</p> |
| 5 - 6 | <p>Случайные величины Определение случайной величины. Функция распределения и её свойства. Абсолютно непрерывные и дискретные распределения. Примеры распределений: нормальное, пуассоновское, биномиальное, равномерное, показательное, гипергеометрическое. Совместное распределение случайных величин. Независимость случайных величин. Функции от случайных величин. Распределение суммы</p> |
| 7 - 8 | Математическое ожидание, дисперсия и их свойства. |

| | |
|---------|---|
| | Математическое ожидание, дисперсия и моменты случайных величин, их свойства. Ковариация, коэффициент корреляции. Неравенство Чебышёва. Закон больших чисел для последовательности независимых случайных величин. 11-12 недели. |
| 9 - 13 | Характеристические функции и их свойства Характеристические функции и их свойства. Центральная предельная теорема. Теорема Муавра-Лапласа как частный случай центральной предельной теоремы. Теорема Пуассона. Понятие выборки. Выборочный метод в статистике. Точечные оценки, их свойства. Методы получения |
| 14 - 16 | Понятие выборки Понятие выборки. Выборочный метод в статистике. Точечные оценки, их свойства. Методы получения оценок. Распределения χ^2 и Стьюдента. Доверительные интервалы. Понятие о статистических |

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Занятия по дисциплине проводятся в традиционной форме: лекции, практические занятия. Предполагается использование современных информационных технологий:

компьютерная рассылка заданий и итогов их выполнения, предоставление компьютерного варианта лекций, объявление минимального набора требований к промежуточной аттестации, рассылка контрольных вопросов .

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| Компетенция | Индикаторы освоения | Аттестационное мероприятие (КП 1) |
|-------------|---------------------|-----------------------------------|
| УК-1 | З-УК-1 | З, к.р-8, к.р-16 |
| | У-УК-1 | З, к.р-8, к.р-16 |
| | В-УК-1 | З, к.р-8, к.р-16 |
| УКЕ-1 | З-УКЕ-1 | З, к.р-8, к.р-16 |
| | У-УКЕ-1 | З, к.р-8, к.р-16 |
| | В-УКЕ-1 | З, к.р-8, к.р-16 |
| ПК-3 | З-ПК-3 | З, к.р-8, к.р-16 |
| | У-ПК-3 | З, к.р-8, к.р-16 |
| | В-ПК-3 | З, к.р-8, к.р-16 |
| ПК-4 | З-ПК-4 | З, к.р-8, к.р-16 |
| | У-ПК-4 | З, к.р-8, к.р-16 |
| | В-ПК-4 | З, к.р-8, к.р-16 |
| УК-1 | З-УК-1 | З, к.р-8, к.р-16 |

| | | |
|-------|---------|------------------|
| | У-УК-1 | 3, к.р-8, к.р-16 |
| | В-УК-1 | 3, к.р-8, к.р-16 |
| ОПК-1 | 3-ОПК-1 | 3, к.р-8, к.р-16 |
| | У-ОПК-1 | 3, к.р-8, к.р-16 |
| | В-ОПК-1 | 3, к.р-8, к.р-16 |
| ОПК-2 | 3-ОПК-2 | 3, к.р-8, к.р-16 |
| | У-ОПК-2 | 3, к.р-8, к.р-16 |
| | В-ОПК-2 | 3, к.р-8, к.р-16 |

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

| Сумма баллов | Оценка по 4-ех балльной шкале | Оценка ECTS | Требования к уровню освоению учебной дисциплины |
|--------------|-------------------------------|-------------|---|
| 90-100 | 5 – «отлично» | A | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| 85-89 | 4 – «хорошо» | B | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. |
| 75-84 | | C | |
| 70-74 | | D | |
| 65-69 | 3 – «удовлетворительно» | E | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. |
| 60-64 | | | |
| Ниже 60 | 2 – «неудовлетворительно» | F | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

Оценочные средства приведены в Приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ К 845 Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями : учебное пособие, Москва: МЭИ, 2019
2. ЭИ Б 79 Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей (типовые расчеты) : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
3. ЭИ С 24 Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
4. ЭИ Г 55 Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2021
5. ЭИ И 20 Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2022
6. 519 П63 Теория вероятностей и математическая статистика (Ч.1) , , Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Т33 Теория вероятностей и математическая статистика Ч.1 , , : МИФИ, 2008
2. ЭИ Т33 Теория вероятностей и математическая статистика Ч.3 , , : МИФИ, 2008

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1.1. Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям

Программа курса и семестровый календарный план составлены так, что темы практических занятий следуют за темами лекций, и они доступны каждому студенту. Чтобы хорошо подготовиться к семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, проработать лекционный материал. Все непонятные вопросы теории можно (и нужно) задать преподавателю в начале практического занятия.

На семинарах, как правило, рассматриваются вопросы и задачи, дающие возможность более глубоко постичь изучаемый раздел курса. Во время семинарских занятий учат правильно ставить и решать задачи, а также анализировать их решения. По теме, пройденной на семинаре, даются задачи для самостоятельного домашнего решения. Усвоение темы во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания, вдумчивого решения заданных задач. Нерешенные дома задачи разбираются преподавателем на следующем семинаре.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами. Прежде всего необходимо хорошо вникнуть в суть задачи, записать кратко ее условие. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность. За редким исключением, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде, т.е. в буквенных обозначениях.

Решение задачи принесет наибольшую пользу только в том случае, когда обучающийся решит ее самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Следует иметь в виду, что решающую роль в работе над поставленными задачами, как и вообще в науке, играют сила воли и трудолюбие.

1.2. Методические рекомендации для усвоения теоретического курса

Для успешного усвоения математических дисциплин необходимо придерживаться определенной методики. Основное условие успеха – систематические занятия. Почти бесполезно только читать любой учебник, его необходимо конспектировать, т.е. записывать самое главное из того, что прочитано (записывать нужно свои мысли, а не переписывать текст учебника). Все, что осталось непонятным, нужно на ближайшем занятии (лекция, семинар) спросить у преподавателя, после чего записать самое главное из вновь понятого, а об оставшемся неясным (так бывает) переспросить.

После того, как вы научились давать определения, формулировать аксиомы, леммы и теоремы (математически правильно и грамматически верно), можно считать изучение данного раздела законченным. Ничего, включая важнейшие выводы, определения и формулировки, не надо учить наизусть, тем более доказательства разных утверждений. При необходимости понятый и закрепленный материал вы сможете легко вспомнить. Прорабатывая материал, полезно пользоваться разными учебниками. При подготовке к экзаменам вам достаточно будет собственного конспекта.

2. Права и обязанности студента

2.1. Студент имеет право:

- 1) на получение ответов на интересующие его вопросы по изучаемой дисциплине от преподавателя, ведущего практические занятия;
- 2) на консультацию по теории изучаемой дисциплины в течение семестра.

2.1. Студент обязан:

- 1) регулярно посещать лекции и семинары, работать на практических занятиях, выполнять все текущие домашние задания по изучаемой дисциплине;
- 2) пройти аттестацию по всем разделам данной дисциплины;
- 3) в конце семестра сдать промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине.

Для аттестации по разделам студенту необходимо получить не менее 60% от максимального числа баллов за каждый раздел дисциплины.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Основные принципы обучения математическим дисциплинам

1.1. Основная цель обучения – научить студентов логически мыслить; познакомить с аксиомами в математике и методами доказательства различного рода утверждений; научить применять полученные теоретические знания к решению математических и физических задач.

1.2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Необходимо развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. Преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени: входить в аудиторию со звонком, заканчивать занятия также со звонком, даже если для этого придется прерваться на полуслове. После финишного звонка начинается личное время студента, посягать на которое преподаватель не имеет права.

1.3. Обучение не должно быть пассивным. Выписав задание на доске, преподаватель должен интересоваться, как у студентов продвигается решение поставленных задач, и, при необходимости, организовать разбор наиболее трудных из них. Одно из важнейших условий успешного обучения – суметь организовать работу студентов.

1.4. Необходимо строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание. Нужно непримиримо бороться с «зубрежкой».

1.5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов надо использовать поощрение, похвалу, одобрение, но не порицание (порицание может применяться лишь в исключительных случаях).

1.6. Преподаватель должен быть для студентов доступным. Не старайтесь выглядеть всезнающим и непогрешимым, не стыдитесь признаваться в ошибках или незнании чего-либо. Это не уронит, а, напротив, упрочит ваш авторитет.

1.7. Необходим регулярный контроль за работой студентов. Правильно построенный, он помогает им организоваться в занятиях, а преподавателю – оказать студенту в нужный момент необходимую помощь.

2. Методические рекомендации преподавателям, читающим лекции

2.1. При чтении лекций необходимо придерживаться календарного плана, разработанного на кафедре по данной дисциплине (см. Рабочую программу учебной дисциплины).

2.2. Проводить коррекцию плана семинарских занятий по читаемому курсу, чтобы те преподаватели, которые ведут практические занятия в группах данного потока знали, какие

темы прочитаны, а какие еще нет. Лектор должен отслеживать ход проведения практических занятий по данной дисциплине.

2.3. Курировать работу молодых преподавателей, ведущих практические занятия по данной дисциплине. При необходимости оказывать методическую помощь нуждающимся при проведении сложных тем.

2.4. Необходимо проводить консультации по прочитанному материалу с разъяснением трудно воспринимаемых разделов.

3. Методические рекомендации преподавателям, читающим лекции впервые

3.1. Процесс подготовки лекции состоит в следующем. Необходимо сразу после прочтения очередной лекции начинать готовиться к следующей. Составить план лекции, в котором указать, какие вопросы и в какой последовательности будут излагаться.

Подготовить конспект лекции, а затем попытаться, не заглядывая в учебник или конспект, проделать необходимые выкладки. Затем за 1-2 дня до лекции вам надо повторить этот процесс. Если вам удастся записать читаемый материал без каких-либо затруднений, можете быть уверенными, что во время лекции вы не собьетесь.

3.2. Лекции должны быть эмоционально окрашенными. Необходимо увлекать слушателей своей эрудицией. Читая лекцию, нужно стремиться будить мысль, рассуждать вслух, вовлекая в этот процесс студентов. Когда бывает возможно, предлагать студентам сообразить, каким может быть искомый результат. Надо стараться подчеркивать логику рассуждений при доказательствах тех или иных утверждений, приучая студентов к логическому мышлению.

3.3. Желательно придерживаться следующей техники чтения лекции. В начале лекции надо напомнить, что было в предыдущий раз, затем дать краткий обзор для ориентировки, т.е. о чем пойдет речь в предстоящей лекции. Читая лекцию, нужно все время заботиться о том, чтобы вас понимали.

Говорить громко, внятно, разборчиво. Писать крупно, аккуратно и четко. Не надо бегать перед доской, мельтешить перед студентами – это мешает слушателям сосредоточиться. Вместе с тем, не следует уподобляться истукану.

3.4. Необходимо понимать самому и разъяснить это студентам, что в учебнике и в лекции могут рассматриваться одни и те же вопросы, но в разных ракурсах и различными выразительными средствами. В отличие от учебника в лекции используются жесты, мимика, большая свобода и выразительность речи. Можно сказать, что лекция и учебник не дублируют, а дополняют друг друга.

4. Методические рекомендации преподавателям, ведущим практические занятия

4.1. Очень важно добиться того, чтобы с самого начала сложились правильные взаимоотношения между преподавателем и студентами. Со стороны преподавателя характер отношения к студентам определяется словами: доброжелательная требовательность. Со стороны студентов желательно, чтобы они относились к преподавателю с доверием и искренностью, не пытались обманывать.

4.2. Основная и очень трудная задача – добиться того, чтобы студент регулярно и интенсивно работал над теорией и домашними заданиями. Студенты должны быть приучены к этому с первого дня, чтобы это казалось им естественным, само собой разумеющимся.

4.3. В начале занятия надо проводить опрос о выполнении домашнего задания, чтобы понять, насколько трудным оно было для студентов и как они усвоили предыдущий материал. При необходимости нужно разобрать наиболее трудные задачи на доске.

4.4. При проведении семинарских занятий необходимо придерживаться плана практических занятий по данной дисциплине (см. Фонд оценочных средств по данной дисциплине и соответствующему направлению).

4.5. Необходимо вовлекать студентов в активную работу на семинаре, вызывая к доске поочередно каждого студента. Это мобилизует их для изучения рассматриваемого материала.

4.6. Каждый преподаватель должен согласовывать с лектором дату проведения и тематику контрольных мероприятий. Результаты этих мероприятий должны быть объявлены студентам, а также показаны им их работы и объяснены те ошибки, которые они допустили.

4.7. Каждый преподаватель обязан своевременно подавать сведения о посещаемости практических занятий и о результатах проводимого контроля знаний.

Автор(ы):

Сумин Евгений Васильевич, к.ф.-м.н., доцент

Рецензент(ы):

Барменков Анатолий Николаевич, к.ф.-м.н. доцент