

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 28.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.03.02 Ядерные физика и технологии

| 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, экс./зач./КР/КП |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|--|-----------|-----------|--|
| 7 | 4 | 144 | 16 | 48 | 0 | | 26 | 0 | Э |
| Итого | 4 | 144 | 16 | 48 | 0 | 0 | 26 | 0 | |

АННОТАЦИЯ

Данная дисциплина посвящена описанию основных методов обработки результатов эксперимента на базе математической статистики и регрессионного анализа. Курс включает в себя компьютерные занятия для ознакомления с главами теории вероятности, математической статистики, методы решений обратных задач физики, основы регрессионного анализа, методы оптимального планирования на примерах основных ядерных экспериментов.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Данная дисциплина посвящена описанию основных методов обработки результатов эксперимента на базе математической статистики и регрессионного анализа. Курс включает в себя компьютерные занятия для ознакомления с главами теории вероятности, математической статистики, методы решений обратных задач физики, основы регрессионного анализа, методы оптимального планирования на примерах основных ядерных экспериментов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина является одной из базовых дисциплин, изучаемых студентами в рамках данного направления. Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения общей физики и высшей математики. Освоение данной дисциплины необходимо для понимания соответствующих разделов ведущих дисциплин по профилю подготовки.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|--|
|--------------------------------|--|

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 | | | |
| Проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний | информационно-измерительные системы, киберфизические устройства, системы контроля и | ПК-3 [1] - Способен проводить физические эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых | 3-ПК-3[1] - знать основные физические законы и методы обработки данных ; У-ПК-3[1] - уметь работать по заданной |

| | | | |
|---|---|---|---|
| <p>проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров, отчетов и публикаций</p> | <p>управления ядерно-физических установок</p> | <p>исследований, отчеты по анализу результатов и подготовке научных публикаций</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p> | <p>методике, составлять описания проводимых исследований и отчеты, подготавливать материалы для научных публикаций; В-ПК-3[1] - владеть навыками проведения физических экспериментов по заданной методике, основами компьютерных и информационных технологий, научной терминологией</p> |
|---|---|---|---|

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

| Направления/цели воспитания | Задачи воспитания (код) | Воспитательный потенциал дисциплин |
|------------------------------------|---|---|
| <p>Профессиональное воспитание</p> | <p>Создание условий, обеспечивающих, формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика комплексных технических систем (В41)</p> | <p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий. |
|--|--|--|

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| № п.п | Наименование раздела учебной дисциплины | Недели | Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Индикаторы освоения компетенции |
|-------|---|--------|---|---|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| | <i>7 Семестр</i> | | | | | | |
| 1 | Первый раздел | 1-8 | 8/24/0 | | 25 | КИ-8 | З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3 |
| 2 | Второй раздел | 9-16 | 8/24/0 | | 25 | КИ-16 | З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3 |
| | <i>Итого за 7 Семестр</i> | | 16/48/0 | | 50 | | |
| | Контрольные мероприятия за 7 Семестр | | | | 50 | Э | З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3 |

* – 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 |
|-------------|---------------------|
| КИ | Контроль по итогам |
| Э | Экзамен |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недели | Темы занятий / Содержание | Лек., час. | Пр./сем., час. | Лаб., час. |
|--------|---------------------------|------------|----------------|------------|
| | <i>7 Семестр</i> | 16 | 48 | 0 |

| | | | | |
|-------------|--|------------------------|----|---|
| 1-8 | Первый раздел | 8 | 24 | 0 |
| 1 | Основные понятия Схема проведения эксперимента. Математическое и физиче-ское моделирование. Методы измерений прямые, косвенные, совместные, совокупные. Средства измерения. Погрешности измерения, их виды. Представление экспериментальных данных. Числовые характеристики случайных величин. Вероятность. Функция распределения вероятности и функция плотности вероятности. Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия случайной величины. Выборочная дисперсия выбор-ки объема n. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 1 | 3 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Распределения Некоторые распределения случайных величин (распределение Пуассона, нормальное, равномерное). Центральная предельная теорема. Распределения хи-квадрат, Стьюдента, Фишера. Примеры применения распределений. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 1 | 3 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 3 - 4 | Оценки распределений Оценки параметров распределений. Точечные и интервальные оценки. Требования, предъявляемые к оценкам. Надежность и доверительная вероятность. Уровень значимости. Доверительный интервал. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии. Доверительный интервал для дисперсии. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 6 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Методы получения оценок Методы получения оценок. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Функция максимального правдоподобия. Байесовский подход к получению оценок. Перенос ошибок. Матрица ошибок (ковариационная матрица). Линейные функции. Нелинейные функции. Метод наименьших квадратов (МНК). Границы применимости метода. МНК в случае прямых равноточных измерений. МНК в случае косвенных измерений. Свойства оценок, получаемых методом наименьших квадратов | Всего аудиторных часов | | |
| | | 1 | 3 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 6 - 8 | Методы проверки статистических гипотез Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия. Вероятности ложных тревог и пропуска цели. Критические статистики. Критерий Неймана - Пирсона. Односторонний и двусторонние критерии для нормально распределенных результатов измерений с известной и неизвестной дисперсией. Критерий отношения дисперсий. Критерий отношения функций правдоподобия. Анализ грубых погрешностей. Критерии согласия Пирсона (хи-квадрат), Мизеса (w-квадрат), Колмогорова. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 3 | 9 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 9-16 | Второй раздел | 8 | 24 | 0 |
| 9 - 10 | Регрессионный анализ | Всего аудиторных часов | | |

| | | | | |
|---------|---|------------------------|---|---|
| | Основы регрессионного анализа. Оценка параметров регрессии. | 2 | 6 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 11 | Линейные спектры Обработка линейчатых спектров. Сглаживание спектров. Автоматический поиск пиков. Методы максимума, плавающего отрезка, первой и второй производных. Определение площади отдельных пиков и положения их максимумов. Выбор функции определяющей положение пиков полного поглощения. Определение интенсивности и энергий пиков. Метод наименьших квадратов на основе сплайнов. Примеры обработки спектров. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 1 | 3 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 12 - 13 | Методы решения некорректных задач Методы решения некорректно поставленных задач. Понятие регуляризирующего алгоритма. Параметр регуляризации . Функция обобщенной невязки. Конечномерная аппроксимация некорректно поставленных задач. Пример уравнения Фредгольма 1 рода, Численные методы решения некоторых задач линейной алгебры. Уравнения типа свертки. Методы выбора параметра регуляризации. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 6 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 14 | Проведение экспериментов Планирование эксперимента. Оптимальное распределение времени наблюдений. Выбор точек наблюдений. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 1 | 3 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 15 - 16 | Метод Монте-Карло Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло). Получение последовательности псевдослучайных чисел, равномерно распределенных в интервале [0;1]. Методы получения случайных чисел с заданным законом распределения. Метод обратных функций. Моделирование многомерной случайной величины. Розыгрыш длины свободного пробега, типа взаимодействия, углов и энергий при взаимодействии. Использование статистических весов. Оценка точности вычислений. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 6 | 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 |

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

лекции, практические задачи

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) |
|-------------|---------------------|-----------------------------------|
| ПК-3 | З-ПК-3 | Э, КИ-8, КИ-16 |
| | У-ПК-3 | Э, КИ-8, КИ-16 |
| | В-ПК-3 | Э, КИ-8, КИ-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. |
|--|--|--|--|

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ К53 Избранные главы математики в примерах и задачах : Учебное пособие, Кнопова С.М., Москва: МИФИ, 2009
2. ЭИ Ш 63 Наглядная статистика. Используем R! : учебное пособие, Волкова П. А. [и др.], Москва: ДМК Пресс, 2014
3. ЭИ В 76 Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD : учебное пособие, Воскобойников Ю. Е., Санкт-Петербург: Лань, 2021
4. ЭИ Б 48 Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для вузов, Берикашвили В. Ш., Москва: Юрайт, 2021
5. ЭИ П 90 Статистическая обработка результатов измерений : учебное пособие, Норин В. А., Пухаренко Ю. В., Санкт-Петербург: Лань, 2021
6. ЭИ Р 98 Статистические методы обработки результатов измерений (с примерами в среде Mathcad) : Учебное пособие, Рябева Е.В., Москва: Буки Веди, 2019

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Д26 Методы обработки результатов ядерно-физического эксперимента : лабораторный практикум: учебное пособие для вузов, Кадилин В.В., Рябева Е.В., Деденко Г.Л., Москва: МИФИ, 2008
2. ЭИ К 85 Метрический анализ и обработка данных : , Удумян Д. К., Крянев А. В., Лукин Г. В., Москва: Физматлит, 2012
3. ЭИ Ф34 Обработка результатов измерений в среде Mathcad : (Практикум по курсу "Методы обработки результатов измерений"), Пятков Ю.В., Федотов С.Н., Москва: НИЯУ МИФИ, 2017

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. Общие положения

1.1. Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы

1.2. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

1.3. Приступая к изучению дисциплины студенту необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины,
- с целями и задачами дисциплины,
- рекомендуемыми литературными источниками
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры

2. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

2.1. Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Поэтому студентам, пропустившим занятия, необходимо самостоятельно проработать тему.

2.2. Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения рекомендуется:

- вести конспект лекций. Конспектирование представляет собой сжатое и свободное изложение наиболее важных, кардинальных вопросов темы, излагаемой в лекции. Ведение конспекта создает благоприятные условия для запоминания услышанного, т.к. в этом процессе принимают участие слух, зрение и рука. Конспект ведется в тетради или на отдельных листах.

- перед очередной лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции;
- прорабатывать учебный материал лекции по учебнику и учебным пособиям для успешного освоения материала

- регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам

- записывать возможные вопросы, которые можно задать лектору на лекции

3. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

3.1. Практические занятия служат для закрепления изученного материала. Подготовка к практическому занятию включает в себя текущую работу над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

3.2. Обучающимся следует при подготовке к практическим занятиям:

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- внимательно прочитать материал лекций, относящихся к данному практическому занятию;

- рабочая программа дисциплины может быть использована в качестве ориентира в организации подготовки и обучения;

- в ходе практических занятий давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

4. Самостоятельная работа обучающихся

4.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

4.2. Качество освоения учебной дисциплины находится в прямой зависимости от способности студента самостоятельно и творчески учиться.

4.3. Обучающимся следует руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочим планом дисциплины и выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельной работы, и представляться в установленный срок

5. Рекомендации по подготовке и сдаче аттестации по дисциплине

5.1 По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины

5.2. По дисциплине предусмотрены следующие виды аттестации: текущий контроль, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

5.3. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к занятиям, могут быть использованы различные проверочные задания.

5.4. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и конце семестра.

5.5. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает сдачу зачета (экзамена) и самостоятельную подготовку к нему

5.6. При подготовке к аттестации необходимо по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал и внимательно изучить материал лекций, соответствующий вопросам, выносимым на аттестацию.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Общие положения

1.1. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

1.2. На первом занятии преподаватель:

знакомит студентов с целями и задачами преподаваемой дисциплины, определяет ее место в образовательной программе, обозначает междисциплинарные связи;

уточняет наполнение лекций и планы практических (семинарских, лабораторных) занятий в соответствии с рабочей программой дисциплины, с учетом контингента и уровня подготовки студентов;

рекомендует основную и дополнительную литературу для успешного освоения дисциплины;

доводит до сведения студентов систему оценки знаний.

2. Рекомендации по подготовке и преподаванию дисциплины

2.1. Рекомендации по подготовке и проведению лекций:

2.1.1. Цель лекции - организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины. При этом лекционный материал рекомендуется постоянно актуализировать (вносить замечания, дополнения, пояснения и т.д.).

2.1.2. К типичным структурным элементам лекции относятся: вступление, основная часть, заключение. В начале лекции преподаватель называет тему лекции, основные вопросы, выносимые на лекцию, указывает основную и дополнительную литературу и главы и параграфы в ней, где изложен материал лекции. После каждого раздела делаются обобщающие выводы и даются указания по самостоятельной работе над материалом лекции.

2.1.3 Рекомендуется максимально использовать наглядные пособия и технические средства обучения. Для этого разрабатываются презентации. Каждый слайд должен содержать основные положения и сопровождаться дополнительными примерами и пояснениями преподавателя.

2.2. Рекомендации по подготовке и проведению практических (семинарских) занятий:

2.2.1. Цель практических (семинарских) занятий - предоставление возможностей для углубленного изучения теории, овладения практическими навыками и выработки самостоятельного творческого мышления у студентов. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.

2.3. Рекомендации по организации руководства самостоятельной работой студентов

2.3.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

2.3.2. В ходе руководства самостоятельной работой студентов преподаватель приобщает их к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2.4. Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучаемых

2.4.1. По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины

2.4.2. По дисциплине предусмотрены следующие виды аттестации: текущий контроль, рубежный контроль и итоговая аттестация.

2.4.3. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к лекционным, семинарским и практическим занятиям, могут быть использованы различные проверочные задания.

2.4.4. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и конце семестра.

2.4.5. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает приём зачета/экзамена и самостоятельную подготовку к нему.

Автор(ы):

Рябева Елена Васильевна, к.ф.-м.н.