

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 22.09.2023 10:17:33
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Рабочая программа дисциплины (модуля)
**Теория вероятностей и математическая
статистика**

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе: Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 4
аудиторные занятия 51
самостоятельная работа 57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	23	23	23	23
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.п.н., Зав.кафедрой МиЕ, Швалёва А.В.; ст.преподаватель кафедры МиЕ, Филоненко Т.П.

Рабочая программа

Теория вероятностей и математическая статистика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата) (приказ от 25.12.2017 г. № № 857 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология Профиль. Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, 18.03.01_20_ХимТехнология_Пр1_2020.plm.xml , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.05.2020, протокол № 10/зг

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология Профиль. Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.05.2020, протокол № 10/зг

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Протокол от 22.03.2022 г., №3

Руководитель подразделения Швалева А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам теории вероятностей и математической статистике как основного математического аппарата для построения моделей случайных явлений, освоение методов математического моделирования и анализа таких явлений.
1.2	Задачами дисциплины являются:
1.3	- ознакомить с основными понятиями теории вероятностей и математической статистики;
1.4	- обучить вероятностным методам анализа физических явлений;
1.5	- научить использовать методы математической статистики, позволяющие принимать решения в условиях неопределенности;
1.6	- приобрести опыт статистической обработки результатов эксперимента.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	
2.2.3	Массообменные процессы химической технологии	
2.2.4	Решение прикладных задач с использованием MATLAB	
2.2.5	Курсовая научно-исследовательская работа	
2.2.6	Моделирование химико-технологических процессов	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3.1: Способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Знать:
ПК-3.1-31 знать основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики
ПК-1.2: Готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования
Знать:
ПК-1.2-31 основные теоремы теории вероятностей и математической статистики
ПК-3.1: Способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Уметь:
ПК-3.1-У1 вычислять числовые характеристики случайных величин, применять предельные теоремы теории вероятностей
ПК-1.2: Готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования
Уметь:
ПК-1.2-У1 применять полученные знания при решении типовых задач
УК-9.2: способность осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области

Владеть:
УК-9.2-В1 навыками расчета вероятностей при решении задач, в том числе и при моделировании явлений (процессов)
ПК-3.1: Способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Владеть:
ПК-3.1-В1 Использования математических методов сбора, систематизации, обработки и интерпретации результатов наблюдений
ПК-1.2: Готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования
Владеть:
ПК-1.2-В1 навыками обработки результатов эксперимента с использованием компьютерных программ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Случайные события							
1.1	Элементы комбинаторики. Классификация событий. Классическое определение вероятностей /Лек/	4	2	ПК-1.2-31 ПК-1.2-У1	Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1 Э2			
1.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей и следствия из них /Лек/	4	2	ПК-1.2-31 ПК-1.2-У1	Л1.2Л3.2 Э1 Э2			
1.3	Повторение испный: формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Лапласа /Лек/	4	2	ПК-1.2-31 ПК-1.2-У1	Л1.2 Э1 Э2			
1.4	Основные формулы комбинаторики. Случайные величины. Классическое определение вероятности /Пр/	4	2	ПК-1.2-31	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1			
1.5	Теоремы сложения и умножения случайных величин и следствия из них /Пр/	4	2	ПК-1.2-31	Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
1.6	Повторение испытаний /Пр/	4	2	ПК-1.2-31 ПК-1.2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э2			
1.7	Относительная частота. Устойчивость относительной частоты. Ограниченность классического определения вероятностей. Статистическая и геометрическая вероятности. /Ср/	4	6	ПК-1.2-31 ПК-1.2-У1	Л1.2Л2.2 Э1			
1.8	Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях /Ср/	4	4	ПК-1.2-31	Л1.2Л2.2 Э2			
1.9	Подготовка к контрольной работе /Ср/	4	4	ПК-1.2-31	Л1.2Л3.3 Э1			

	Раздел 2. Случайные величины							
2.1	Дискретные случайные величины и их характеристики /Лек/	4	2	ПК-1.2-31 ПК-1.2-У1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2			
2.2	Непрерывные случайные величины и их характеристики. Нормальное распределение случайной величины /Лек/	4	2	ПК-1.2-31 ПК-1.2-У1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2			
2.3	Распределение "хи-квадрат"; распределение Стьюдента; распределение Фишера /Лек/	4	1	ПК-1.2-31 ПК-1.2-У1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2			
2.4	Дискретная случайная величина и ее характеристики /Пр/	4	2	ПК-1.2-31 ПК-1.2-У1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.5	Непрерывная случайная величина и ее характеристики /Пр/	4	2	ПК-1.2-31 ПК-1.2-У1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2			
2.6	Контрольная работа /Пр/	4	2	ПК-1.2-31 ПК-1.2-У1	Л1.2Л3.3 Э2			
2.7	Нормальное распределение случайной величины /Пр/	4	1	ПК-1.2-31 ПК-1.2-У1	Л1.2Л2.3 Э1			
2.8	Распределение Пуассона. Геометрическое и гипергеометрическое распределения /Ср/	4	4	ПК-1.2-31	Л1.2Л3.2 Э1 Э2			
2.9	Законы больших чисел (неравенство и теорема Чебышева, теорема Бернулли) /Ср/	4	4	ПК-1.2-31	Л1.2Л2.2 Э1 Э2			
2.10	Нормальное распределение. Показательное распределение. /Ср/	4	4	ПК-1.2-31 ПК-1.2-У1	Л1.2Л2.2 Э2			
2.11	Подготовка к контрольной работе /Ср/	4	2	ПК-1.2-31 ПК-1.2-У1 ПК-1.2-В1 ПК-3.1-31 ПК-3.1-У1 УК-9.2-В1	Л1.2Л2.2Л3.3 Э1			Р1
	Раздел 3. Элементы математической статистики							
3.1	Точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности. /Лек/	4	2	ПК-3.1-У1	Л1.2Л2.2 Э1			
3.2	Статистическая проверка статистических гипотез /Лек/	4	2	ПК-1.2-В1	Л1.2Л2.2 Э1			
3.3	Элементы теории корреляции /Лек/	4	2	ПК-1.2-В1 ПК-3.1-31	Л1.2Л2.2 Э1 Э2			
3.4	Точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности. Проверка статистических гипотез /Пр/	4	2	ПК-1.2-У1 ПК-1.2-В1 ПК-3.1-31	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2			
3.5	Построение регрессионных моделей. Проверка их на адекватность. Проверка коэффициентов на значимость /Пр/	4	2	ПК-1.2-В1 ПК-3.1-31	Л1.2Л2.1 Э1			
3.6	Непрерывные распределения /Лаб/	4	2	ПК-3.1-У1	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			Р2

3.7	Сравнение двух выборок. Проверочная работа 1 /Лаб/	4	8	ПК-3.1-У1	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			Р3
3.8	Регрессионный анализ. Проверочная работа 2 /Лаб/	4	7	ПК-1.2-В1 ПК-3.1-31 ПК-3.1-У1	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2			Р4
3.9	Непрерывные распределения (плотность вероятности, ее свойства и график; функция распределения - ее свойства и график; медиана и квантиль) /Ср/	4	4	ПК-1.2-В1 ПК-3.1-У1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1			
3.10	Сравнение двух выборок (средние выборочные, эмпирические стандарты, доверительные интервалы, проверка гипотез о равенстве дисперсий и математических ожиданий, проверка гипотезы о том, что экспериментальные данные имеют нормальный закон распределения) /Ср/	4	8	ПК-3.1-У1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2			
3.11	Регрессионный анализ (линейное, квадратичное, кубическое, показательное регрессионные уравнения). Линейное уравнение регрессии и проверка его на значимость, проверка коэффициентов на значимость /Ср/	4	8	ПК-3.1-У1	Л2.2Л3.2 Э1			
3.12	/ЗачётСОц/	4	9	ПК-1.2-31 ПК-1.2-У1 ПК-1.2-В1 ПК-3.1-31 ПК-3.1-У1 УК-9.2-В1	Э1 Э2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа	ПК-1.2-У1;ПК-3.1-У1;ПК-3.1-31	1. Элементы комбинаторики 2. Классическое определение вероятности 3. Теоремы сложения и умножения вероятностей 4. Формула Бернулли, асимптотические формулы 5. Дискретная случайная величина и ее характеристики 6. Непрерывная случайная величина и ее характеристики 7. Нормальное распределение

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Расчетно-графическая работа	ПК-3.1-31;ПК-1.2-У1	1. Элементы комбинаторики 2. Классическое определение вероятности 3. Теоремы сложения и умножения вероятностей 4. Формула Бернулли, асимптотические формулы 5. Дискретная случайная величина и ее характеристики 6. Непрерывная случайная величина и ее характеристики 7. Нормальное распределение

P2	Лабораторная работа 1 Непрерывные распределения	ПК-3.1-31;ПК-1.2-У1	Непрерывная случайная величина. Закон распределения непрерывной случайной величины, характеристики
P3	Лабораторная работа "Сравнение двух выборок"	ПК-1.2-У1;ПК-3.1-31	
P4	Лабораторная работа №3 "Регрессионный анализ. Проверочная работа 2"	УК-9.2-В1	

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине промежуточная аттестация предусмотрена в форме зачета с оценкой.
Текущая аттестация проводится в форме защиты трех лабораторных работ, в том числе в форме аудиторной письменной контрольной работы (по первому и второму разделам), и письменной проверочной работы (по третьему разделу) и теоретических опросов.
При успешной сдаче лабораторных работ и написанной, на оценку выше удовлетворительно, контрольной работы, студент допускается к зачету. Ниже представлен нулевой вариант билета:

При дистанционном обучении прием лабораторных работ и сдача зачета может быть осуществлено в LMS Canvas. Ссылку на курс можно найти в расписании или на сайте вуза в разделе "Расписание".

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в письменной форме

Оценка «Отлично» ставится, если:

- на теоретические вопросы даны развернутые ответы, при необходимости изложен математический аппарат (формулы, графики и т.д.) приведены соответствующие схемы, таблицы, рисунки и т.д., правильно решена задача
- обучающийся хорошо ориентируется в материале, владеет терминологией, приводит примеры, обосновывает, анализирует, высказывает свою точку зрения по анализируемым явлениям и процессам, правильно применяет полученные знания при решении практических задач. Ответы излагаются свободно, уверенно без использования листа устного опроса

Оценка «Хорошо» ставится, если

- на теоретические вопросы даны полные ответы, но имела место неточность в определении каких-либо понятий, явлений и т.д. Задача решена.

- обучающийся ориентируется в материале хорошо, но допускает ошибки при формулировке, описании отдельных категорий

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если:

- на теоретические вопросы даны общие неполные ответы
- обучающийся слабо ориентируется в материале, не может решать задачи, не может привести пример, не может анализировать и обосновывать

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если:

- не решена задача и правильный ответ дан на один вопрос (либо ни на один)
- обучающийся в материале дисциплины практически не ориентируется, т.е. не может дать даже общих сведений по вопросу.

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в дистанционной форме в LMS Canvas

90 ≤ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично

75 ≤ Процент верных ответов < 90 - хорошо

60 ≤ Процент верных ответов < 75 – удовлетворительно.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	В.Е.Гмурман	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие		М.: Высш. шк., 2003,
Л1.2	В.Е.Гмурман	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие		М.: Высш. шк., 2006,

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Е.С.Кочетков, С.О. Смерчинская	Теория вероятностей и математическая статистика: Учебн.пособие		М.:Форум: ИНФРА-М, 2005,
Л2.2	В.Е.Гмурман	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие		М.: Юрайт, 2012,
Л2.3	Е.С.Кочетков, С.О. Смерчинская	Теория вероятностей в задачах и упражнениях: Учебн.пособие		М.:Форум: ИНФРА-М, 2005,

6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Изаак Д.Д., Швалева А.В.	Математическая статистика: Лабораторный практикум		ОГТИ, 2012, http://elibrary.misis.ru
Л3.2	Изаак Д.Д.	Теория вероятностей и математическая статистика : Учебно-методическое пособие		Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2015, http://elibrary.misis.ru
Л3.3	Д.Д. Изаак, А.В. Швалева	Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания по выполнению контрольной работы для студентов технических направлений		Новотроицк: НФ НИТУ МИСиС, 2020, http://elibrary.misis.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Новотроицкий филиал НИТУ МИСиС		http://nf.misis.ru	
Э2	Научная электронная библиотека ELIBRARY		http://www.elibrary.ru	

6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual			
П.2	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level			
П.3	Stadia учебная			
П.4	Браузер Google Chrome			
П.5	Microsoft Teams			
П.6	Zoom			

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	- Wolfram Alpha: вычислительный интеллект https://www.wolframalpha.com			
И.2	- Онлайн Курс "Теория вероятностей" https://stepik.org/course/3089/promo			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
Ауд.	Назначение	Оснащение		
121	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 56 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя (выход в интернет), проектор, экран настенный, колонки, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr. Web.		

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ				
<p>Данный курс является фундаментом математического образования бакалавра, имеющим важное значение для успешного изучения общетеоретических и специальных дисциплин.</p> <p>Знакомство с учебным курсом «Теория вероятностей и математическая статистика» следует начинать с его тематического построения. Затем детально проработать каждый раздел, начиная с первого, и по мере усвоения раздела переходить к следующему. Начинать изучение любого раздела рекомендуется с освоения теоретического материала. Прорабатывая учебный материал, необходимо усвоить основные понятия курса и теоремы. Разбирая доказательства теорем, полезно составлять схемы доказательств и воспроизводить их по памяти на черновике. Чтобы подготовка была успешной, необходимо осуществлять детальный разбор типовых примеров, выполняя все вычисления на бумаге и решить как можно большее количество задач. При решении задач необходимо обосновать каждый этап решения задачи, исходя из теоретических положений курса. Если задача имеет несколько способов решения, то нужно отобрать самый оптимальный из них. Следует подробно записать ход ваших рассуждений. При этом рекомендуется отделять вспомогательные</p>				

вычисления от основных. Графические рисунки можно аккуратно выполнять от руки, в соответствии с данными условия задачи. Полученный ответ нужно проверить способами, вытекающими из существа задачи, или сравнить с ответом, указанным в сборнике задач.

После изучения каждого раздела рекомендуется осуществлять самопроверку рассмотренных вопросов. Для этого постарайтесь воспроизвести по памяти определения, выводы, формулы, формулировки и доказательства теорем, сверяясь каждый раз с учебником, курсом лекций или учебно-методическим пособием. Постарайтесь также ответить на вопросы, предлагаемые для подготовки к зачету.

При изучении курса Вам необходимо научиться работать с учебной литературой, список которой предлагается в конце программы. Изучаемый материал включает в себя основные вопросы теории вероятностей и математической статистики. Изучение курса следует начинать с проработки теоретического материала по следующим информационным источникам: конспекты лекций, учебник.