

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
машиностроительных и химических  
технологий

П.А. Саблин

(подпись, ФИО)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление подготовки	<i>18.03.01 – Химическая технология</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Переработка полезных ископаемых</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2024</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

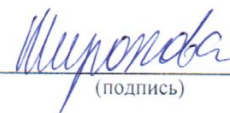
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет</i>	<i>Кафедра «ПМ – Прикладная математика»</i>

Комсомольск-на-Амуре  
2024

Разработчик рабочей программы:

Доцент, канд. техн. наук, доцент  
(должность, степень, ученое звание)

  
(подпись)

З.В. Широкова  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
«Прикладная математика»  
(наименование кафедры)

  
(подпись)

А.Л. Григорьева  
(ФИО)

Заведующий выпускающей  
кафедрой<sup>1</sup>  
«Химии и химических  
технологий»

  
(подпись)

О.Г. Шакирова  
(ФИО)

<sup>1</sup> Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

## 1 Введение

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки России № 922 от 07.08.2020 года, с учётом требований профессионального стандарта «19.002 "Специалист по химической переработке нефти и газа"», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «21» ноября 2014 г. № 926н (рег. № 253 от 19 декабря 2014 года) (далее по тексту – ПС 19.002), с учётом требований профессионального стандарта «19.024 "Специалист по контролю качества нефти и нефтепродуктов"», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «12» марта 2015 г. №157н (рег. № 428 от 03 апреля 2015 года) (далее по тексту – ПС 19.024), с учётом требований, предъявляемым к выпускникам на рынке труда.

Обобщенная трудовая функция:

Обеспечение и контроль работы технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающей организации (производства)/

Инженерное обеспечение работ по контролю качества нефти и продуктов ее переработки.

Обеспечение и контроль работы технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающей организации (производства).

Воспитательная работа:

Развитие эмоциональной и духовной сферы личности, расширение кругозора, формирование мировоззрения. Приобщение студентов к профессионально трудовой деятельности.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ развитие навыков математического мышления студентов;</li><li>✓ овладение методами исследования и решения математических задач;</li><li>✓ выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания;</li><li>✓ развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности</li></ul>
Основные разделы / темы дисциплины	Случайные события и их вероятности. Случайные величины. Основы математической статистики.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<b>Общепрофессиональные</b>	
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-2.1. Знает математические, физические, физикохимические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Умеет решать задачи профессиональной деятельности при помощи математических, физических, физико-химических, химических методов ОПК-2.3. Владеет навыками выполнения математических расчетов, физических, физикохимических, химических экспериментов для

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении курса математики в первом и втором семестрах.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: прикладная механика, аналитическая химия.

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	32
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	16
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа,</b> включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	76
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет	

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>3 семестр</b>				
<b>Тема 1. «Случайные события и их вероятности».</b> Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Конечное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности. Независимость и несовместность событий. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формулы Байеса. Схема Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	6	6	–	24
<b>Тема 2. «Случайные величины».</b> Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Основные распределения непрерывных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин. Ковариация и корреляция случайных величин. Условное распределение и условное математическое ожидание. Уравнения линейной регрессии.	6	6*	–	24
<b>Тема 3. «Основы математической статистики».</b> Точечные оценки параметров распределения. Требования, предъявляемые к точечным оценкам. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки для параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Корреляционный и регрессионный анализ.	4	4	–	28
<b>ИТОГО 3 семестр</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	–	<b>76</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	–	<b>76</b>

\*реализуется в форме практической подготовки

## **6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	30
Подготовка к занятиям семинарского типа	30
Подготовка и оформление: Контрольная работа	16
<b>Всего</b>	<b>76</b>

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1. Большакова Л.В. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Большакова. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 197 с. — 978-5-4487-0459-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79850.html>
2. Редькин Г.М. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.М. Редькин, А.С. Горлов, Е.И. Толмачева. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 154 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80474.html>
3. Колемаев О.А., Староверов О.В. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2013.
4. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 352 с. — 5-238-00560-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71075.html>
5. Гриднева И.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Гриднева, Л.И. Федулова, В.П. Шацкий. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 165 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72762.html>
6. Блатов И.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Блатов, О.В. Старожилова. — Электрон. текстовые данные. —

- Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 276 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75412.html>
7. Тарасов В.Н. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Тарасов, Н.Ф. Бахарева. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 283 с. — 5-7410-0415-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71890.html>
  8. Логинов, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. // <http://www.initkms.ru/library/main>
  9. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475438> (дата обращения: 17.10.2021).

## 8.2 Дополнительная литература

1. Башмакова И.Б. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Башмакова, И.И. Кораблёва, С.С. Прасников. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 108 с. — 978-5-9227-0665-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66841.html>
2. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник-практикум / А.В. Браилов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. — 414 с. — 978-5-4344-0415-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69368.html>
3. Гурьянова И.Э. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей. Краткий курс с примерами [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Э. Гурьянова, Е.В. Левашкина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 106 с. — 978-5-87623-915-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64202.html>

## 8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Логинов, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. // <http://www.initkms.ru/library/main>

## 8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 4378 эбс ИКЗ 21 1 2727000769270301000100046311244 от 13 апреля 2021 г.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 272700076927030100100100036311244 от 05 февраля 2021 г.
3. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44/3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211 272 7000769 270 301 001 0010 002 6311 244 от 04 февраля 2021 г.

### **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Естественнонаучный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://en.edu.ru> , свободный. – Загл. с экрана.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> , свободный. – Загл. с экрана.
3. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://cyberleninka.ru> , свободный. – Загл. с экрана.

### **8.6 Лицензионное программное обеспечение, используемое для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>



## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

#### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

#### **9.6 Методические указания при работе над конспектом лекции**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций ... и т.д.

## **9.7 Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям**

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале... и т.д.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Отсутствует

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

#### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

#### **Практические занятия.**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы.

## **11. Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>2</sup>**  
**по дисциплине****Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление подготовки	<i>18.03.01 – Химическая технология</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Переработка полезных ископаемых</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2024</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет</i>	<i>Кафедра «ПМ – Прикладная математика»</i>

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<b>Общепрофессиональные</b>	
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.	<p>ОПК-2.1. Знает математические, физические, физикохимические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2. Умеет решать задачи профессиональной деятельности при помощи математических, физических, физико-химических, химических методов</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками выполнения математических расчетов, физических, физикохимических, химических экспериментов для решения задач профессиональной деятельности</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<b>3 семестр</b>			
Случайные события и их вероятности.	ОПК-2	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
Случайные величины.	ОПК-2	Индивидуальное домашнее задание	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
Основы математической статистики.	ОПК-2	Индивидуальное домашнее задание	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

№ п/п	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>3 семестр</b> <b><i>Промежуточная аттестация в форме Зачет</i></b>				
1.	Контрольная работа	7 неделя	40 баллов	<p>40 баллов – студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>30 баллов – студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>20 баллов – студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>10 баллов – студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
2.	Индивидуальное домашнее задание № 1 «Вероятность случайного события»	1 – 5 недели	20 баллов	<p>20 баллов – студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>15 баллов – студент полностью выполнил задание контрольной работы,</p>
3.	Индивидуальное домашнее задание № 2 «Случайные величины»	6 – 10 недели	20 баллов	
4.	Индивидуальное домашнее задание	11 – 15 недели	20 баллов	

№ п/п	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	№ 3 «Математическая статистика»			показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы. 10 баллов – студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень. 5 баллов – студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Текущий контроль:		-	100 баллов	-
ИТОГО:		-	100 баллов	
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 70 % от максимально возможной суммы баллов				



### 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

#### 3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

##### Примерный вариант контрольной работы

1. В коробке имеется пять одинаковых изделий, причем три из них – стандартные. Наудачу извлечены два изделия. Найти вероятность того, что среди них будет одно стандартное.

2. В группе спортсменов 7 лыжников и 3 конькобежца. Из нее случайным образом выделено 3 спортсмена. Найти вероятность того, что все выбранные спортсмены окажутся лыжниками.

3. Три команды спортивного общества  $A$  состязаются соответственно с тремя командами общества  $B$ . Вероятности выигрышей первой, второй и третьей команд из общества  $A$  у соответствующих команд из общества  $B$  равны 0,7; 0,6; 0,4. Команды провели по одной встрече. Какова вероятность того, что команды общества  $A$  выиграют: а) две встречи; б) хотя бы две встречи; в) три встречи?

4. Для участия в студенческих спортивных соревнованиях выделено 10 человек из первой группы и 8 – из второй. Вероятность того, что студент первой группы попадет в сборную института, равна 0,8, а для студента второй группы – 0,7. Найти вероятность того, что случайно выбранный студент попал в сборную института.

5. Имеется три урны: в первой 3 белых и 5 черных шаров, во второй - 4 белых и 5 черных, в третьей – 7 белых (черных нет). Некто выбирает наугад одну урну и вынимает один шар. Он оказался белым. Найти вероятность того, что шар вынут из второй урны.

6. Вероятность успешной сдачи студентом каждого из пяти экзаменов равна 0,7. Найти вероятность успешной сдачи: а) трех экзаменов; б) двух экзаменов; в) не менее двух экзаменов.

7. Вероятность того, что событие  $A$  появится при двух независимых испытаниях хотя бы один раз, равна 0,75. Найти вероятность появления события в одном испытании.

8. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по два вопроса, которые не повторяются. Экзаменующийся может ответить только на 25 вопросов. Определить вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса из одного билета или на один вопрос из первого билета и на указанный дополнительный вопрос из другого билета.

## Примерный вариант индивидуальной домашней работы № 1

1. Из 10 билетов выигрышными являются два. Определить вероятность того, что из 5 взятых наудачу билетов выигрышным будет один.
2. В электрическую цепь включены последовательно два предохранителя. Вероятность выхода из строя первого предохранителя равна 0,4, а второго – 0,2. Определить вероятность того, что питание прекратится в результате выхода из строя хотя бы одного предохранителя.
3. В ящике находится 10 одинаковых кубиков с номерами от 1 до 10. Наудачу извлекаются 3 кубика. Найти вероятность того, что последовательно появятся кубики с номерами 1, 2, 3, если кубики извлекаются без возвращения.
4. В продажу поступают телевизоры 3 заводов. Продукция первого завода содержит 20 % телевизоров со скрытым дефектом, второго – 10 %, третьего – 5 %. Какова вероятность приобрести исправный телевизор, если в магазин поступило 30 % с первого завода, 20 % – со второго и 50 % – с третьего?
5. Имеются 10 одинаковых урн, в девяти из которых находятся по 2 черных и по два белых шара, а в одной – 5 белых и один черный. Из урны, взятой на удачу, извлечен белый шар. Какова вероятность, что шар извлечен из урны, содержащей 5 белых шаров?
6. В урне 1 белый и два черных шара. Из нее наугад 5 раз извлекают шар, причем после каждого извлечения шар возвращают в урну. Найти вероятность того, что при этом белый шар появится 3 раза.
7. Железнодорожный состав состоит из  $n$  вагонов, каждый из которых с вероятностью  $p_0$  имеет дефект. Все вагоны осматривают независимо друг от друга 2 осмотрщика, первый из них обнаруживает дефект (если он есть) с вероятностью  $p_1$ , а второй – с вероятностью  $p_2$ . Если ни в одном из вагонов не обнаружено дефекта, состав отправляется в рейс. Найти вероятность события  $A = \{\text{в рейс идет состав, в котором хотя бы один дефектный вагон}\}$ .
8. Имеется набор товаров со всеми возможными вариантами маркировки штриховым кодом Европейской системы кодирования EAN–13. Какова вероятность того, что наугад выбранная единица товара будет иметь заранее загаданную маркировку. Примечание: штриховой код товара в системе EAN–13 обозначает номер товара, состоящий из 13 цифр.
9. Вероятность поломки компьютера в течение гарантийного срока равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из шести компьютеров: а) не более одного потребуют ремонта; б) хотя бы один потребует ремонта.
10. Вероятность появления события  $A$  в одном испытании равна  $p$ . Найти вероятность того, что в  $n$  независимых испытаниях событие  $A$  произойдет: а)  $m$  раз; б) от  $k_1$  до  $k_2$  раз.  
а)  $p = 0,14$ ;  $n = 600$ ;  $m = 80$ ; б)  $n = 100$ ;  $p = 0,3$ ;  $k_2 = 20$ .

## Примерный вариант индивидуальной домашней работы № 2

- Три орудия делают залп по кораблю. Вероятность попадания в корабль для каждого орудия равна 0,6. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа попаданий в корабль. Найти функцию распределения  $F(x)$  и построить её график.
- Даны законы распределения двух независимых случайных величин  $X$  и  $Y$ . Составить закон распределения случайной величины  $Z$ , найти её числовые характеристики:  $M(Z)$ ,  $D(Z)$ ,  $\sigma(Z)$ .

$X$	1	2	5
$P$	0,3	0,5	0,2

$$Z = X \cdot Y;$$

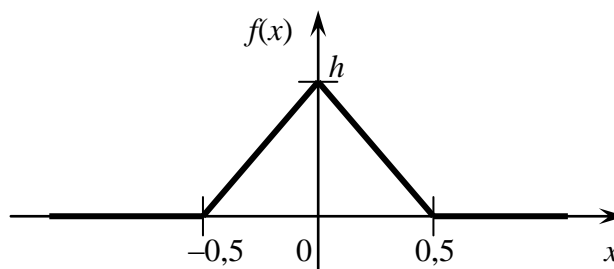
$Y$	2	3	5
$P$	0,1	0,6	0,3

- Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Требуется найти:
  - функцию плотности вероятности  $f(x)$ ;
  - числовые характеристики:  $M(Z)$ ,  $D(Z)$ ,  $\sigma(Z)$ ;
  - вычислить вероятность того, что случайная величина  $X$  в результате испытания примет значение, принадлежащее интервалу  $(\alpha, \beta)$ ;
  - построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \sin x, & \text{при } 0 < x < \frac{\pi}{2} \\ 1, & \text{при } x > \frac{\pi}{2} \end{cases} \quad \alpha = \pi/4; \beta = \pi/2.$$

Случайная величина  $X$  распределена по "закону равнобедренного треугольника".

Найти: 1) величину  $h$ ; 2) функцию плотности вероятности  $f(x)$  и функцию распределения  $F(x)$ . Построить график функции  $F(x)$ .



Случайная величина  $X$  подчинена нормальному закону распределения с математическим ожиданием  $a$ . Вероятность попадания этой случайной величины на участок от  $\alpha$  до  $\beta$  равна  $p$ . Записать плотность распределения и построить её график.

$$a = 0; \alpha = -2; \beta = 2; p = 0,5.$$

Дан закон распределения системы двух случайных величин  $(X, Y)$ . Требуется:

- вычислить коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между  $X$  и  $Y$ ;
- составить уравнения прямых регрессий и построить их графики;
- найти функции распределения:  $F(x)$ ,  $F(y)$ ,  $F(x, y)$ .

$Y \backslash X$	1	2
3	0,2	0,1
4	0,4	0,2
5	0,05	0,05

### Примерный вариант индивидуальной домашней работы № 3

1. Получены результаты выборочного обследования по выполнению плана выработки на одного рабочего (в %):

90,0 96,0 98,0 98,0 98,5 99,0 101,5 102,0 102,0 102,5 103,0 103,0  
103,5 104,0 104,0 104,0 104,5 105,5 106,0 108,0 108,2 108,7 109,0 112,0  
113,5.

$\gamma = 0,98$ ;  $\sigma = 4,7$ ;  $h = 5$ ;  $X_0 = 90$ .

**Требуется:** 1) найти выборочную среднюю; 2) найти с надёжностью  $\gamma = 0,96$  доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака  $X$  генеральной совокупности (генеральной средней), если признак  $X$  распределён по нормальному закону и его среднее квадратическое отклонение равно  $\sigma = 65$ ; 3) составить интервальное распределение выборки с шагом  $h = 50$ , взяв за начало первого интервала  $x_0 = 250$ ; 4) построить гистограмму частот.

2. В таблице дано распределение 200 совхозов по затратам труда  $X$  (человеко-дней на 1 ц зерна) и себестоимости зерна  $Y$  (рублей за 1ц зерна):

Y	X						N <sub>Y</sub>
	0,4-0,8	0,8-1,2	1,2-1,6	1,6-2,0	2,0-2,4	2,4-2,8	
7,25-9,25	14	22					36
9,5-11,25		10	38	6			54
11,25-13,25			30	30	4		64
13,25-15,25					20	26	46
N <sub>Y</sub>	14	32	68	36	24	26	N = 200

**Требуется:** 1) вычислить условные средние  $\bar{y}_x$ ; 2) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между  $Y$  и  $X$ ; 3) составить выборочные уравнения прямых регрессий и построить их графики.

3. Проверить с помощью критериев Пирсона и Колмогорова при заданном уровне значимости  $\alpha = 0,01$  гипотезу о том, что случайная величина, эмпирические данные которой даны в таблице, обладает нормальным законом распределения. За значение параметров  $a$  и  $\sigma^2$  принимать среднюю выборочную и выборочную дисперсию, вычисленных по эмпирическим данным.

7-17	17-27	27-37	37-47	47-57
5	11	13	12	9

