

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Елабужский институт (филиал)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Елабужского института КФУ

 Е. Е. Мерзон

"10" июля  
МП

Программа дисциплины (модуля)

Прикладная математика



Направление подготовки / специальность: 23.03.01 – Технология транспортных процессов

Направленность (профиль) подготовки / специализация: Проектирование и управление интеллектуальными транспортными системами

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Миронова Ю.Н. (Кафедра математики и прикладной информатики, Факультет математики и естественных наук), JNMironova@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ПК-2.1.	Знать способы анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования
ПК-2.2.	Уметь анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ПК-2.3.	Владеть способностью анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные разделы прикладной математики (элементы теории вероятностей и математической статистики, численные методы, исследование операций) в объеме, необходимом для осуществления профессиональной деятельности;

- роль прикладной математики и перспективы ее применения в естественных науках

Должен уметь:

- применять полученные теоретические знания на практике;

- формулировать прикладные проблемы на языке уравнений, систем уравнений, неравенств, графических представлений;

Должен владеть:

- методами решения задач;

- методами математического анализа и моделирования.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел " Б1.В.03.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 23.03.01 Технология транспортных процессов и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 3 курсе в 5 и 6 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 18 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 6 часа(ов), лабораторные работы - 6 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 117 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен и контрольная работа в 6 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики	5	2	2	2	30
2.	Тема 2. Численные методы	5	2	2	2	30
3.	Тема 3. Основы математической логики	5	2	2	2	30
4.	Тема 4. Самостоятельная работа	6	0	0	0	27
	Итого		6	6	6	117

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики**

Аксиоматика теории вероятностей. Случайные величины (виды случайных величин, числовые характеристики). Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Выборка и ее распределение. Статистические оценки параметров распределения. Статистическая проверка статистических гипотез.

**Тема 2. Численные методы**

Решение нелинейных уравнений с одной переменной (отделение корней, уточнение корней методом половинного деления, касательных, хорд и методом итерации). Решение систем линейных алгебраических уравнений (метод Гаусса, метод простой итерации, метод Зейделя). Интерполирование функций (интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона, интерполирование сплайнами). Численное дифференцирование (на основе интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона). Численное интегрирование (формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона).

**Тема 3. Основы математической логики**

Основные понятия алгебры логики. Логическая (булева) переменная, абсолютно истинные и абсолютно ложные высказывания, логическая функция (функция алгебры логики), дизъюнкция (логическое сложение), конъюнкция (логическое умножение), импликация, штрих Шеффера, функция Пирса (Вебба).

Свойства элементарных функций алгебры логики. Свойства функций: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание (функции И, ИЛИ, НЕ). Свойство ассоциативности (сочетательный закон), свойство коммутативности (переместительный закон), свойство дистрибутивности (распределительный закон). Законы де Моргана. Таблицы истинности.

**Тема 4. Самостоятельная работа**

Элементы теории вероятностей и математической статистики. Основные понятия случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин.

Численные методы. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений.

Основы математической логики. Таблицы истинности. Законы алгебры логики.

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Бесплатный ресурс для студентов - <http://math24.ru/calculus-list.html>

Образовательный математический сайт - <http://www.exponenta.ru>

Учебные материалы - <http://math.fizteh.ru/study>

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемыми результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении

условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Численные методы - <https://teach-in.ru/course/numerical-methods-part-1>

Образовательный математический сайт - <http://www.exponenta.ru/>

Учебные материалы - <http://math.fizteh.ru/study/>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

<b>Вид работ</b>	<b>Методические рекомендации</b>
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
практические занятия	На практических занятиях студенты решают типовые задачи с использованием изученных методов. Работа на практических занятиях предполагает повторение теоретического материала, активное участие в совместном решении задач, отчеты по выполненной домашней работе. Обычно в ходе одного занятия заслушиваются в кратком изложении один-два доклада.
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.
самостоятельная работа	Одним из методов изучения курса является самостоятельная работа над учебниками, учебными пособиями и специальной литературой, а также изучение нормативных материалов. Главная цель самостоятельной деятельности - научить студента делать самостоятельные и правильные выводы на основе изученной литературы, собранного конкретного и фактического материала, излагать свои мысли логически стройно последовательно, учиться систематизировать знания и полностью раскрывать поставленную проблему, а также публично защищать свое мнение с применением информационных технологий. Самостоятельная работа приобщает студентов к научному исследованию, учит их правильно пользоваться материалом, продумывать доказательства, подбирать иллюстрации к основным положениям.
экзамен	Экзамен по курсу проводится по билетам. При подготовке к экзамену необходимо опираться на источники, которые разбирались на лекциях в течение семестра. Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов и профилю подготовки " Проектирование и управление интеллектуальными транспортными системами ".

**Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Направление подготовки: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль подготовки: Проектирование и управление интеллектуальными транспортными системами

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю).....	10
2. Критерии оценивания сформированности компетенций .....	10
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию .....	11
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания .....	11
4.1. Оценочные средства текущего контроля .....	11
4.1.1. Устный опрос. Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Тема 2. Численные методы. Тема 3. Основы математической логики.....	11
4.1.1.1. Порядок проведения. ....	11
4.1.1.2 Критерии оценивания .....	12
4.1.1.3. Содержание оценочного средства .....	12
4.1.2. Контрольная работа по теме Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики. ...	12
4.1.2.1. Порядок проведения. ....	12
4.1.2.2. Критерии оценивания .....	13
4.1.2.3. Содержание оценочного средства .....	13
4.1.3. Письменное домашнее задание. Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Тема 4. Самостоятельная работа. ....	13
4.1.3.1. Порядок проведения. ....	13
4.1.3.2 Критерии оценивания .....	13
4.1.3.3. Содержание оценочного средства .....	14
4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации.....	14
4.2.1. Устный или письменный ответ на вопрос .....	14
4.2.1.1. Порядок проведения. ....	14
4.2.1.2. Критерии оценивания. ....	14
4.2.1.3. Оценочные средства. ....	15
4.2.2. Решение задач .....	15
4.2.2.1. Порядок проведения. ....	15
4.2.2.2. Критерии оценивания. ....	15
4.2.2.3. Оценочные средства. ....	15

## 1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Проверяемые результаты обучения для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-2 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<p>Знать основные разделы прикладной математики (элементы теории вероятностей и математической статистики, численные методы, исследование операций) в объеме, необходимом для осуществления профессиональной деятельности; роль прикладной математики и перспективы ее применения в естественных науках</p> <p>Уметь применять полученные теоретические знания на практике; формулировать прикладные проблемы на языке уравнений, систем уравнений, неравенств, графических представлений;</p> <p>Владеть методами решения задач; методами математического анализа и моделирования.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> <i>Устный опрос по темам:</i> Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Тема 2. Численные методы. Тема 3. Основы математической логики. <i>Контрольная работа по темам:</i> Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики. <i>Письменное домашнее задание по темам:</i> Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Тема 4. Самостоятельная работа.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> <i>Экзамен.</i></p>

## 2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично)	Средний уровень (хорошо)	Низкий уровень (удовлетворительно)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)
ПК-2	Знает основные разделы прикладной математики (элементы теории вероятностей и математической статистики, численные методы, исследование операций) в объеме, необходимом для осуществления профессиональной деятельности; роль прикладной математики и перспективы ее применения в естественных науках	Знает основные разделы прикладной математики (элементы теории вероятностей и математической статистики, численные методы, исследование операций) в объеме, необходимом для осуществления профессиональной деятельности; роль прикладной математики и перспективы ее применения в естественных науках, допуская незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Знает основные разделы прикладной математики (элементы теории вероятностей и математической статистики, численные методы, исследование операций) в объеме, необходимом для осуществления профессиональной деятельности; роль прикладной математики и перспективы ее применения в естественных науках, допуская типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не знает основные разделы прикладной математики (элементы теории вероятностей и математической статистики, численные методы, исследование операций) в объеме, необходимом для осуществления профессиональной деятельности; роль прикладной математики и перспективы ее применения в естественных науках
	Умеет применять полученные теоретические знания на практике; формулировать прикладные проблемы на языке уравнений, систем уравнений, неравенств, графических представлений	Умеет применять полученные теоретические знания на практике; формулировать прикладные проблемы на языке уравнений, систем уравнений, неравенств, графических представлений, но допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении	Умеет применять полученные теоретические знания на практике; формулировать прикладные проблемы на языке уравнений, систем уравнений, неравенств, графических представлений, допускает типичные ошибки при ответе на	Не умеет применять полученные теоретические знания на практике; формулировать прикладные проблемы на языке уравнений, систем уравнений, неравенств,

		поставленной задачи	вопрос или решении поставленной задачи	графических представлений
	Владеет методами решения задач; методами математического анализа и моделирования	Владеет методами решения задач; методами математического анализа и моделирования, но допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Владеет методами решения задач; методами математического анализа и моделирования, но допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не владеет методами решения задач; методами математического анализа и моделирования

### 3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

#### Текущий контроль:

**Устный опрос.** Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Тема 2. Численные методы. Тема 3. Основы математической логики.

**Контрольная работа.** Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

**Письменное домашнее задание.** Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Тема 4.

Выполнение каждого оценочного средства оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Общая оценка за текущий контроль представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства.

#### Промежуточная аттестация – экзамен.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины или ее части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Преподаватель, принимающий экзамен, обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

Экзамен проводится по билетам. В каждом билете два оценочных средства: устный или письменный ответ на вопрос и решение задачи.

Выполнение каждого задания за промежуточную аттестацию оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Общая оценка за промежуточную аттестацию представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства промежуточной аттестации.

В случае невозможности установления среднего значения оценки за промежуточную аттестацию (например, «хорошо» или «отлично»), итоговая оценка выставляется экзаменатором, исходя из принципа справедливости и беспристрастности на основании общего впечатления о качестве и добросовестности освоения обучающимся дисциплины (модуля).

Виды оценок:

Для экзамена:

Отлично

Хорошо

Удовлетворительно

Не удовлетворительно

### 4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

#### 4.1. Оценочные средства текущего контроля

**4.1.1. Устный опрос.** Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Тема 2. Численные методы. Тема 3. Основы математической логики.

##### 4.1.1.1. Порядок проведения.

Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

#### 4.1.1.2 Критерии оценивания

**Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:**

В ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:**

Основные вопросы темы раскрыл. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Тему частично раскрыл. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

#### 4.1.1.3. Содержание оценочного средства

**Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики**

1. Случайные события, их классификация.
2. Классическое определение вероятности.
3. Статистическое определение вероятности.
4. Элементы комбинаторики (размещения, сочетания, перестановки)
5. Случайные величины (виды случайных величин, числовые характеристики).
6. Выборка и ее распределение.

**Тема 2. Численные методы**

1. Метод половинного деления
2. Метод Ньютона
3. Метод секущих
4. Решение систем линейных уравнений
5. Метод Гаусса
6. Метод итераций

**Тема 3. Основы математической логики**

1. Свойства элементарных функций алгебры логики.
2. Свойства функций: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание (функции И, ИЛИ, НЕ).
3. Свойство ассоциативности (сочетательный закон),
4. свойство коммутативности (переместительный закон),
5. свойство дистрибутивности (распределительный закон).
6. Законы де Моргана.
7. Таблицы истинности.

#### 4.1.2. Контрольная работа по теме Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

##### 4.1.2.1. Порядок проведения.

Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

#### 4.1.2.2. Критерии оценивания

**Оценка «отлично» ставится, если обучающийся** правильно выполнил все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся** правильно выполнил большую часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся** задания выполнил более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся** задания выполнил менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

#### 4.1.2.3. Содержание оценочного средства

**Задача 1.** В партии из  $N$  изделий  $n$  изделий имеют скрытый дефект. Какова вероятность того, что из взятых наугад  $m$  изделий  $k$  изделий являются дефектными?  
 $N = 30, n = 5, m = 4, k = 2$ .

**Задача 2.** На склад с трех предприятий поступает продукция первого и второго сорта. В продукции первого предприятия содержится 15% второсортных изделий, в продукции второго предприятия – 25%, в продукции третьего предприятия – 30%. Чему равна вероятность того, что среди трех изделий (по одному из продукции каждого предприятия) окажутся первосортными два изделия?

**Задача 3.** В урне 4 белых и 6 черных шаров. Из урны наудачу извлечены 2 шара. Найти вероятность того, что они разного цвета.

**Задача 4.** В тире имеется пять винтовок, вероятности попадания из которых соответственно равны 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 и 0,9. Стрелок берет наудачу одну из винтовок. Найти вероятность попадания в цель.

**Задача 5.** В тираже «Спортлото 6 из 49» участвует 10000000. Найти вероятность события  $A$  – хотя бы в одной из этих карточек зачеркнуты 6 выигрышных номеров.

**Задача 6.** Бросают игральный кубик. Какова вероятность того, что выпало четное число очков, если известно, что число выпавших очков меньше пяти?

**Задача 7.** Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Вероятности того, что студент ответит на первый и второй вопросы одинаковы и равны 0,9; на третий – 0,8. Найти вероятность того, что студент ответит: а) на все вопросы; б) по крайней мере, на два вопроса.

**Задача 8.** В результате систематически проводимого контроля качества изготавливаемых предприятием деталей установлено, что брак составляет в среднем 5%. Сколько изготовленных деталей нужно взять, чтобы наиболее вероятное число годных среди них было равно 60 шт.?

**Задача 9.** Из 36 карт наугад выбираются 3. Вычислите вероятность того, что среди них будут король и дама.

**4.1.3. Письменное домашнее задание. Тема 1. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Тема 4. Самостоятельная работа.**

#### 4.1.3.1. Порядок проведения.

Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

#### 4.1.3.2 Критерии оценивания

**Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:**

Правильно выполнил все задания. Продемонстрировал высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:**

Правильно выполнил большую часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Задания выполнил более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Задания выполнил менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**4.1.2.3. Содержание оценочного средства**

1. Случайные события, их классификация.
2. Классическое определение вероятности.
3. Статистическое определение вероятности.
4. Элементы комбинаторики (размещения, сочетания, перестановки)
5. Случайные величины (виды случайных величин, числовые характеристики).
6. Выборка и ее распределение.
7. Сводка и группировка статистических данных.
8. Принципы построения группировок. Интервал группировки.
9. Виды рядов распределения.
10. Интервальные вариационные ряды.
11. Графическое представление параметров. Полигон, гистограмма, кумулята.
12. Описательная статистика. Виды и сущность средних величин.
13. Числовые характеристики выборки. Выборочное среднее, мода, медиана.
14. Статистические гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии проверки.

**4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации**

По дисциплине предусмотрен экзамен. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете два вопроса.

Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Экзамен проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

**4.2.1. Устный или письменный ответ на вопрос****4.2.1.1. Порядок проведения.**

Устный или письменный ответ на вопрос направлен на проверку знаний основных разделов информатики, основных способов компьютерной обработки информации.

**4.2.1.2. Критерии оценивания.****Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:**

Обучающийся продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:**

Обучающийся продемонстрировал полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Обучающийся продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины,

допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Обучающийся продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**4.2.1.3. Оценочные средства.**

**Вопросы для устного или письменного ответа**

1. Случайные события, их классификация.
2. Классическое определение вероятности.
3. Статистическое определение вероятности.
4. Элементы комбинаторики (размещения, сочетания, перестановки)
5. Случайные величины (виды случайных величин, числовые характеристики).
6. Выборка и ее распределение.
7. Метод половинного деления
8. Метод Ньютона
9. Метод секущих
10. Решение систем линейных уравнений
11. Метод Гаусса
12. Метод итераций
13. Свойства элементарных функций алгебры логики.
14. Законы де Моргана.
15. Таблицы истинности.

**4.2.2. Решение задач**

**4.2.2.1. Порядок проведения.**

Предлагаются задачи на проверку умений проводить практические расчеты, анализировать полученные результаты; на владение навыками применения способов компьютерной обработки информации, правильно формировать выводы и заключения.

**4.2.2.2. Критерии оценивания.**

**Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:**

Демонстрирует точное понимание задания. Представил полное раскрытие темы, изложена стратегия решения проблемы, логичное изложение материала. Высокий художественный уровень творческой работы, техники и качество исполнения.

**Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:**

В решении задачи включаются как материалы, имеющие непосредственное отношение к теме, так и материалы, не имеющие отношения к ней. Частичное раскрытие темы. Процесс решения неполный. Присутствует нарушение логики, но они ничуть не мешают ожидаемому результату. Средний художественный уровень творческой работы, техники и качество исполнения.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

В решении задачи включил материалы, не имеющие отношения к теме, собранная информация не анализируется и не оценивается. Тема практически не раскрыта. Процесс решения неточный, но присутствует логика. Низкий художественный уровень творческой работы, техники и качество исполнения.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Тема задания не раскрыта. Процесс решения неточный или неправильный. Отсутствует логика. Ниже среднего художественный уровень творческой работы, техники и качество исполнения.

**4.2.2.3. Оценочные средства.**

**Задание 1.** Численность персонала организаций города характеризуется следующими данными: 25, 31, 48, 58, 66, 72, 80, 64, 53, 49, 32, 20, 20, 33, 46, 59, 61, 84, 85, 65

- 1) Определить объем, наименьшее и наибольшее значение, размах выборки;
  - 2) Определить медиану  $M_e$ ,
  - 3) Определить моду  $M_o$ ,
- Вычислить выборочные:

- 4) среднее  $\bar{x}$ ,
- 5) среднее линейное отклонение  $\hat{d}$ ,
- 6) дисперсию  $\hat{\sigma}^2$ ,
- 7) среднее квадратичное отклонение  $\hat{\sigma}$ ,

**Задание 2.**

**Варианты индивидуальных заданий**

**Вариант 1.**

В результате статистического наблюдения получены следующие данные о средней величине процентной ставки 50 коммерческих банков.

14,7	19,0	24,5	20,4	12,3	24,6	17,0	14,2	19,7	18,8
16,5	19,5	21,5	21,8	15,3	17,6	16,8	15,8	20,5	15,5
21,8	15,3	20,7	15,8	16,5	19,0	24,5	20,2	14,7	19,0
14,5	19,5	20,5	21,8	14,3	14,6	16,0	14,8	19,5	15,8
17,6	16,8	15,8	20,5	15,8	16,5	19,0	21,5	21,8	15,3

1. Построить интервальный вариационный ряд.
2. Построить полигон, гистограмму и кумуляту.
3. Вычислить выборочные характеристики: среднее, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации, асимметрию, эксцесс, моду, медиану.

**Вариант 2.**

Именуются статистические данные о количественном составе 60 семей.

2	3	3	1	4	2	3	3	1	5	2	2	4	3	2	1	4	4	6	3
4	6	4	4	1	2	3	2	2	4	3	4	4	5	3	4	3	4	4	2
1	4	2	5	3	5	1	4	6	2	4	1	3	3	5	4	5	2	3	3

1. Построить интервальный вариационный ряд.
2. Построить полигон, гистограмму и кумуляту.
3. Вычислить выборочные характеристики: среднее, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации, асимметрию, эксцесс, моду, медиану.

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль подготовки: Проектирование и управление интеллектуальными транспортными системами

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

**Основная литература:**

1. Бирюкова Л.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=370899>

2. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование : учеб. пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. - М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2017. - 336 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=672965>

3. Турецкий В.Я. Математика и информатика: Учебник. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 558 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=206346>

4. Гулин А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях: Учеб. пособие / А.В. Гулин и др. - М.: АРГАМАК-МЕДИА: ИНФРА-М, 2014. - 368 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=454592>

5. Глотова М.Ю., Самохвалова Е.А. Математическая обработка информации: учебник и практикум для бакалавров. - М.: Юрайт, 2014. - 344с. (7 экз.)

6. Калиткин Н. Н. Численные методы: учебное пособие / Калиткин Н.Н., - 2-е изд., исправленное. - СПб: БХВ-Петербург, 2015. - 587 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=944508>

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль подготовки: Проектирование и управление интеллектуальными транспортными системами

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

office 365

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»