


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 31.03.2022 10:37:33  
Уникальный программный ключ:  
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d811815b492479

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник управления ИОТ  
 Н.К. Федорова  
01.06.2020

**МАТЕМАТИКА**  
Рабочая программа  
Для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям),  
реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям  
(очная форма обучения)

Казанцева Т. Е. Математика Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки (специальности) (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям, формы обучения (очная, заочная). Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Математика [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Казанцева Т. Е., 2020.

## 1. Пояснительная записка

В данный курс включены такие разделы математики, как основы теории множеств, начала математической логики, основы линейной алгебры, основы теории вероятностей и начала математического анализа.

*Цели изучения курса:*

- формирование целостного представления о математике как о науке, о ее методах и разделах;
- формирование навыков использования современных математических методов в практической деятельности;
- формирование математической культуры студента.

Освоение дисциплины "Математика" позволит студенту упорядочить математические знания, полученные при изучении школьного курса математики; познакомиться с основными понятиями и фактами изучаемых математических теорий, осознать их взаимосвязь и связь с другими дисциплинами; овладеть системой математических знаний, умений и навыков, дающих представление о предмете математики, о математической символике, специальных математических приемах, методах мышления.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) входит в блок Б.1 Дисциплины (модули) вариативной части, дисциплина (модуль) по выбору.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Компонент (знаниевый/функциональный)
ДПК-1. Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории	ДПК-1	Знает основные понятия и факты изучаемых математических теорий, их взаимосвязь и связь с другими дисциплинами; о сферах применения полученных математических знаний.
		Умеет понять постановку задачи из рассмотренных областей математики и обоснованно выбрать способ ее решения, используя различные информационные источники; самостоятельно осваивать новые математические модели и методы для использования их в работе и научных исследованиях.

--	--	--

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

*Очная форма обучения*

Вид учебной работы	Всего часов	Часов в семестре
		2, 3-4*
Общая трудоемкость	зач. ед.	4
	час	144
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	48	48
Лекции	16	16
Практические занятия	32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	96	96
Вид промежуточной аттестации		Зачет

\* семестр определяется учебным планом образовательной программы

## 3. Система оценивания

### 3.1. Очная форма обучения.

Оценивание достижений обучающихся в течение семестра осуществляется на основе балльно-рейтинговой системы. Баллы начисляются студентам за следующие активности:

- 1) посещение лекции – 2-4 балла;
- 2) работа на практическом занятии (не включая контрольные работы) – 0-4 балла;
- 3) выполнение контрольной работы – 0-50 баллов.

Для получения зачета по дисциплине обучающимся необходимо набрать за семестр не менее 61 балла. Студенты, набравшие по итогам работы в семестре менее 61 балла, сдают зачет по дисциплине. В таком случае студентам предлагается решить задачи для того, чтобы добрать баллы. Количество и уровень сложности задач зависят от набранных за семестр баллов. Если по результатам зачета студент набирает 61 балл и более, получает "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

**4. Содержание дисциплины**  
**4.1. Тематический план дисциплины**

Таблица 2

*Тематический план для очной формы обучения*

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основы теории множеств	18	2	4	0	0
2.	Начала математической логики.	18	2	4	0	0
3	Основы линейной алгебры.	36	4	8	0	0
4.	Основы теории вероятности	18	2	4	0	0
5.	Начала математического анализа.	44	4	10	0	0
6.	Роль математики в современном мире	10	2	2	0	0
	Итого (часов)	144	16	32	0	0

**3.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам**

*Очная форма обучения.*

**1. Основы теории множеств.**

Основы теории множеств. Способы задания множеств. Мощность множества. Числовые множества. Счетные множества. Основные операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.

*Практическое занятие №1.*

Решение задач у доски и самостоятельно. Обсуждение результатов.

*Практическое занятие №2.*

Решение задач у доски и самостоятельно. Обсуждение результатов.

**2. Начала математической логики.**

Высказывания. Логические операции. Логические формулы, таблицы истинности. Основные законы алгебры высказываний.

*Практическое занятие №3.*

Решение задач у доски и самостоятельно. Обсуждение результатов.

*Практическое занятие №4.*

Решение задач у доски и самостоятельно. Обсуждение результатов.

### **3. Основы линейной алгебры**

Основы линейной алгебры. Матрицы. Действия с матрицами. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы. Матричные уравнения. Решения систем линейных алгебраических уравнений.

*Практическое занятие №5.*

Матрицы. Действия с матрицами. Решение задач у доски и самостоятельно. Обсуждение результатов.

*Практическое занятие №6.*

Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица. Решение задач у доски и самостоятельно. Обсуждение результатов.

*Практическое занятие №7.*

Ранг матрицы. Решение СЛАУ методом Гаусса. Решение задач у доски и самостоятельно. Обсуждение результатов.

*Практическое занятие №8.*

Решение СЛАУ. Матричный метод. Метод Крамера. Решение задач у доски и самостоятельно. Обсуждение результатов.

### **4. Основы теории вероятности.**

Случайные события и операции над событиями. Вероятность и ее свойства. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения.

*Практическое занятие №9.*

Случайные события и операции над событиями. Вероятность и ее свойства. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Решение задач у доски и самостоятельно. Обсуждение результатов.

*Практическое занятие №10.*

Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения. Решение задач у доски и самостоятельно. Обсуждение результатов.

### **5. Начала математического анализа.**

Функция одной и нескольких переменных, график функции. Предел функции. Производная функции одной и нескольких переменных. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл.

*Практическое занятие №11.*

Функция одной и нескольких переменных, график функции. Решение задач у доски и самостоятельно. Обсуждение результатов.

*Практическое занятие №12.*

Предел функции. Раскрытие неопределенностей. Решение задач у доски и самостоятельно. Обсуждение результатов.

*Практическое занятие №13.*

Производная функции одной и нескольких переменных. Экстремумы. Решение задач у доски и самостоятельно. Обсуждение результатов.

*Практическое занятие №14.*

Неопределенный интеграл. Решение задач у доски и самостоятельно. Обсуждение результатов.

*Практическое занятие №15.*

Определенный интеграл и его приложения. Решение задач у доски и самостоятельно. Обсуждение результатов.

## **6. Роль математики в современном мире**

*Практическое занятие №16.*

Итоговая контрольная работа. Контрольная работа включает себя задания по всем изученным разделам.

## **5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся**

Таблица3

*Очная форма обучения.*

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Основы теории множеств	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, решение задач.
2.	Начала математической логики.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, решение задач.
3.	Основы линейной алгебры.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, решение задач.
4.	Основы теории вероятности	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, решение задач.
5.	Начала математического анализа.	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, решение задач.
6.	Роль математики в современном мире	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, решение задач.

## **6. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**  
*Очная форма обучения.*

Для получения зачета по дисциплине обучающимся необходимо набрать за семестр не менее 61 балла. Студенты, набравшие по итогам работы в семестре менее 61 балла, сдают зачет по

дисциплине. В таком случае студентам предлагается решить задачи для того, чтобы добрать баллы. Количество и уровень сложности задач зависят от набранных за семестр баллов. Если по результатам зачета студент набирает 61 балл и более, получает "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

## 6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

### Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ДПК-1. Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории	Знает основные понятия и факты изучаемых математических теорий, их взаимосвязь и связь с другими дисциплинами; о сферах применения полученных математических знаний.	Конспекты материалов, использованных для подготовки к занятию.	1. Правильность и полнота изложения информации 2. Соответствие пройденным темам
			Устный опрос	1. Правильность и полнота изложения информации 2. Умение привести примеры, иллюстрирующие теоретические положения
			Задачи, предложенные студенту для самостоятельного решения	1. Правильное понимание постановки задачи 2. Обоснованный выбор метода решения 3. Отсутствие математических ошибок 4. Грамотность оформления решений и формулировок ответов
		Умеет понять постановку задачи из рассмотренных областей математики и обоснованно выбрать способ ее решения, используя различные информационные источники; самостоятельно осваивать новые математические модели и методы для использования их в работе и научных исследованиях.	Устный опрос	1. Правильность и полнота изложения информации 2. Умение привести примеры, иллюстрирующие теоретические положения
			Контрольные работы	1. Правильное понимание постановки задачи 2. Обоснованный выбор метода решения 3. Отсутствие математических ошибок



--	--	--	--	--

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1185673> (дата обращения: 07.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### 7.2 Дополнительная литература:

1. Лакерник, А. Р. Высшая математика. Краткий курс : учебное пособие / А. Р. Лакерник. — Москва : Логос, 2008. — 528 с. — ISBN 978-5-98704-523-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/9112.html> (дата обращения: 07.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Осипова, В. А. Основы дискретной математики : учебное пособие / В. А. Осипова. — 2-е изд., доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 157 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-404-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088379> (дата обращения: 07.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 9-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 432 с. - ISBN 978-5-394-03710-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091871> (дата обращения: 07.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### 7.3 Интернет-ресурсы:

---

<sup>2</sup> Для студентов, осуществляющих подготовку по направлению «История»

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>.

#### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru>.

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Лицензионное ПО:

- платформа для электронного обучения Microsoft Teams.
- программное обеспечение MS Office (MS Word, MS PowerPoint).

#### **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий с мультимедийным оборудованием для демонстрации лекций и доской для проведения практических занятий.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления ИОТ

 Н.К. Федорова

01.06.2020

**МАТЕМАТИКА ДЛЯ ГУМАНИТАРИЕВ**

Рабочая программа

Для обучающихся по направлениям подготовки  
(специальностям), реализуемым по индивидуальным  
образовательным траекториям  
( очная форма обучения)

Шармин В.Г. Математика для гуманитариев. Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям, очная форма обучения. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Математика для гуманитариев [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Шармин В.Г., 2020.

## 1. Пояснительная записка

Современные исследования не только в области естественных, но и в области гуманитарных наук невозможны без математического моделирования и точных количественных методов исследования, широкого использования современных вычислительных средств.

**Целью данного курса** является воспитание у студентов определенной математической культуры и привитие им некоторых навыков использования математических методов в практической деятельности.

### Задачи курса:

1. Формирование у студентов представлений о математике как о развивающейся науке, имеющей свой предмет, задачи и методы.
2. Формирование у студентов знаний и умений, необходимых для освоения и использования математических методов в специальных дисциплинах.
3. Развитие логического и алгоритмического мышления студентов.

### 1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть, и является дисциплиной по выбору.

**Результатом обучения** является формирование у студентов представления о действии законов математики в реальном мире, о связи математики с общечеловеческими ценностями и философскими концепциями, а также освоение студентами математического аппарата для простейшего количественного анализа информации.

При этом для успешного освоения дисциплины студенты должны обладать базовыми знаниями, умениями и навыками, приобретенными при изучении математики в общеобразовательной школе.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Компонент (знаниевый/функциональный)
ДПК-1. Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории	ДПК-1.	<u>Знает:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• о действии законов математики в реальном мире,</li><li>• о связи математики с общечеловеческими ценностями и философскими концепциями;</li><li>• о приложении математики к исследованию в гуманитарных и естественных науках;</li></ul> <u>Умеет:</u>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать простейшие задачи по теории множеств и математической логике;</li> <li>• проводить простейший количественный анализ информации, в том числе средствами Microsoft Excel</li> </ul>
--	--	---

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре: 2, 3-4 семестр*
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		48	48
Лекции		16	16
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		96	96
Вид промежуточной аттестации			Зачет

*\*семестр определяется учебным планом образовательной программы*

## 3. Система оценивания

Оценивание достижений обучающихся в течение семестра осуществляется на основе балльно-рейтинговой системы. Баллы начисляются студентам следующим образом:

- решение задач на практическом занятии и домашняя работа – 2 баллов (всего 13 работ);
- контрольные работы – 24 балла – Кр №1, 25 баллов – Кр №2, 25 баллов - Кр №3.

Студенты, получившие по итогам работы в семестре не менее 61 балла, получают зачет по дисциплине автоматически. Студенты, не получившие зачет по дисциплине автоматически, должны сдавать зачет в форме тестирования.

## 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

##### Очная форма обучения

№	Наименование тем	Объем дисциплины, час.			
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)		Иные виды контактной работы
			Лекции	Лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Элементы теории множеств и математической логики	38	4	10	
2.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	38	6	12	
3.	Элементы линейной алгебры	38	4	10	
4.	Современная математика и ее роль в мире.	30	2	0	
	<b>Итого (часов)</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	

#### 4.2. Содержание дисциплины по темам

##### Тема 1. Элементы теории множеств и математической логики

Понятие множества. Отношения между множествами. Операции над множествами. Высказывания и операции над ними. Формулы логики высказываний. Равносильность формул. Логическое следствие. Предикаты и операции над ними. Область определения и множество истинности предиката.

##### Тема № 2. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Классическое и статистическое определения вероятности. Основные формулы комбинаторики. Использование формул комбинаторики при вычислении вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формулы Бернулли, Лапласа и Пуассона.. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение выборки. Графическое изображение статистического распределения. Точечные статистические оценки числовых характеристик случайной величины. Интервальные оценки числовых характеристик случайной величины. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона.

##### Тема № 3. Элементы линейной алгебры

Матрицы и действия над ними. Определители второго и третьего порядков и их свойства. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, Гаусса и методом обратной матрицы.

##### Тема № 4. Современная математика и ее роль в мире.

Свободный рассказ о современной математике и ее значении.

#### Средства для проведения текущего контроля

##### Примерный вариант контрольной работы № 1.

- Пусть  $U = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ ,  $A = \{1,2,3,4,5,9\}$ ,  $B = \{2,4,6,8\}$ ,  $C = \{1,3,5,7\}$ ,  
 $D = \{1,2,4,5,7,8,9\}$ . Выразить через множества  $A, B, C, D, U$  заданные множества:  
 $F = \{2,3,4,5\}$ ;  $G = \{4,6,8\}$ ;  $K = \{2,3,6,7,8\}$ ;  $L = \{2,8\}$ ;  $M = \{1,2,3,4,5,6\}$ ;  
 $N = \{2,3,4,5,6,7,8\}$ ;  $E = \{3,7,9\}$ ;  $T = \{1,2,3,4,7\}$ ;  $R = \{1,2,3,4,5,9\}$ ;  
 $S = \{2,4,5,7,9\}$ ;  $Y = \{2,3,5\}$ ;  $H = \{1,3,6,7,9\}$ .
- В результате социологического опроса были получены следующие результаты. 10% опрошенных планируют провести отпуск за границей, причем 5% предпочтут только этот вид отдыха. 8% поедут за границу и не смогут навестить родственников. 4% планируют поездку за границу и отдых на даче, а 21% - отдых на даче и поездку к родственникам. 69% будут отдыхать на своей даче. 5% не планировали свой отпуск. Сколько процентов опрошенных планируют только поездку к родственникам? Сколько процентов опрошенных отдохнут за границей и у родственников?
- Доказать равносильность формул двумя способами: 1) используя определение равносильных формул:  
 $(A \vee B) \wedge (C \vee D) \equiv (A \wedge C) \vee (B \wedge D) \vee (A \wedge D) \vee (B \wedge C)$ .
- Голосуют три человека  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Предложение принимается большинством голосов, причем  $C$  голосует «против» тогда и только тогда, когда  $B$  голосует «за». Сколько возможно положительных исходов при голосовании?
- На множестве  $X = \{5, 10, 15, 20, 25\}$  задано отношение  $\Delta: (x, y) \in \Delta$  тогда и только когда  $y$  делится на  $x$ . Перечислить элементы этого отношения, построить его граф и выяснить его свойства.

### Примерный вариант контрольной работы № 2.

- Игральный кубик брошен три раза. Найти вероятность того, что: а) все выпавшие грани различны; б) во всех случаях выпадет четное число очков.
- Два стрелка сделали по одному выстрелу по мишени. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,6, а для второго – 0,7. Найти вероятности следующих событий: а) только один из стрелков попадет в мишень; б) оба стрелка попадут в мишень; в) ни один из стрелков не попадет в мишень; г) хотя бы один из стрелков попадет в мишень; д) хотя бы один стрелок промахнется.
- Найти вероятность того, что в семье среди 6 детей: а) 4 мальчика; б) хотя бы один мальчик, если вероятность рождения мальчика принимается равной 0,5.
- В среднем 85% граждан, взявших потребительский кредит, выполняют первый платеж вовремя. В течение месяца банк выдал потребительские кредиты 500 гражданам. Найти вероятность того, что первый платеж своевременно выполнят: а) 450 заемщиков; б) 400 заемщиков; в) 425 заемщиков; г) от 425 до 450 заемщиков; д) от 410 до 430 заемщиков.
- Результаты выступления спортсменов оценивались по шестибалльной системе. В соревновании принимали участие 40 спортсменов. Ими получены следующие оценки: 5, 4, 3, 2, 5, 6, 1, 5, 4, 4, 2, 5, 4, 3, 2, 4, 4, 4, 5, 3, 2, 5, 5, 3, 4, 4, 4, 3, 3, 5, 4, 2, 3, 4, 4, 4, 5, 4, 4, 6. По данным выборки: а) найти статистическое распределение выборки (таблицу частот); б) построить полигон частот; в) вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленную выборочную дисперсию, исправленное квадра-



тическое отклонение; г) в предположении о нормальном распределении генеральной совокупности найти доверительные интервалы для генеральной средней и среднего квадратического отклонения с надежностью 0,99.

### Примерный вариант контрольной работы № 3

1. Найти матрицу  $(A+B) \cdot C$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 2 & 2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 3 \\ -3 & 3 & -4 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -3 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$ .

2. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & -3 & 0 & 2 \\ -4 & 7 & -2 & -1 \\ 3 & 9 & 0 & -5 \\ 5 & 1 & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

3. Решить систему линейных уравнений: а) по формулам Крамера; б) методом обратной матрицы.

$$\begin{cases} x + 2y - z = 7 \\ 2x - y + z = 2 \\ 3x - 5y + 2z = -7 \end{cases}$$

4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 4 \\ 4x_1 + 3x_2 - 3x_3 - x_4 = 4 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1 \\ 3x_1 + x_2 - x_4 = 0 \end{cases}$$

### 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Тема	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Элементы теории множеств и математической логики	Изучение теоретического материала, в том числе работа с конспектом лекций, работа с печатными и электронными источниками информации (используются источники из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов). Решение задач в аудитории и дома.
2.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Изучение теоретического материала, в том числе работа с конспектом лекций, работа с печатными и электронными источниками информации (используются источники из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов). Решение задач в аудитории и дома.

3.	Элементы линейной алгебры	Изучение теоретического материала, в том числе работа с конспектом лекций, работа с печатными и электронными источниками информации (используются источники из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов). Решение задач в аудитории и дома.
4.	Современная математика и ее роль в мире.	

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине

### 6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет проводится в форме тестирования. Вопросы для подготовки к зачету и примерный вариант тестовых заданий представлены ниже.

#### Факты, которые нужно знать для успешного выполнения тестовых заданий

1. Множества. Способы задания множеств. Операции над множествами. Примеры.
2. Использование диаграмм Эйлера-Венна для иллюстрации операций над множествами и решения некоторых видов задач. Пример.
3. Высказывания и операции над ними. Таблицы истинности для составных высказываний. Примеры.
4. Понятие предиката и области истинности предиката.
5. Операции над предикатами. Области истинности отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации и эквиваленции предикатов. Иллюстрации с помощью диаграмм Эйлера-Венна.
6. Отношения на множестве. Способы задания отношений. Пример.
7. Свойства отношений на множестве. Примеры.
8. Отношения эквивалентности. Классы эквивалентности. Пример.
9. Отношения порядка. Пример.
10. Перестановки, размещения, сочетания. Примеры.
11. Определение вероятности события. Пример.
12. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей. Пример.
13. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей. Пример.
14. Статистическое распределение выборки. Полигон частот. Пример.
15. Выборочные характеристики. Пример вычисления.
16. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
17. Определитель матрицы. Примеры.
18. Ранг матрицы. Примеры.
19. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и Гаусса. Примеры.

#### Примерный вариант тестовых заданий для ОФО:

1. Диаграмма Эйлера-Венна множества  $B \cup (A \setminus C)$  имеет вид ...
2. На множестве  $X = \{2,3,4,5,6\}$  задано отношение  $R$ . Упорядоченная пара  $(x,y)$  принадлежит  $R$  тогда и только тогда, когда  $x$  делится на  $y$ . Перечислить элементы этого отношения .....
3. Граф данного отношения имеет вид.....
4. Количество способов выбрать трех человек на конференцию в отделе из 12 человек, равно...

5. Количество трехзначных чисел, образованных из цифр 0, 1, 2, 5 равно ....
6. Даны множества  $M = \{2, 5, 3\}$ ,  $N = \{5, 6, 4, 1, 2\}$  и  $K = \{7, 5, 4\}$ .  $(M \setminus K) \cap (N \cup M) = \dots$
7. Таблица истинности высказывания  $(A \wedge \bar{B}) \vee A$  имеет вид ....
8. На множестве  $N = \{5, 6, 4, 1, 2\}$  заданы предикаты  $P(x)$ : « $x$  – четное число» и  $Q(x)$ : « $x > 5$ ». Множество истинности предиката  $\overline{Q(x)} \rightarrow P(x)$  равно ...
9. Игральный кубик бросают два раза. Вероятность того, что на верхней грани два раза выпадет четное число очков, меньшее 5, равна ...
10. Монета бросается четыре раза. Вероятность того, что цифра выпадет ровно три раза, равна ...
11. В результате некоторого эксперимента получено статистическое распределение выборки:

$x_i$	1	2	3	4	5
$n_i$	2	2	3	6	4

11.1. Выборочное среднее равно ....

11.2. Дисперсия равна ...

12. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & -2 & 0 \\ 4 & 0 & 0 \end{vmatrix}$  равен ....

13. Решением системы уравнений  $\begin{cases} x + 7y = 9 \\ 5x - 3y = 7 \end{cases}$  является пара чисел ...

14. Ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & -7 \\ 2 & 5 & -6 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix}$  равен ...

### Примерный вариант тестовых заданий для ЗФО:

1. Таблица истинности высказывания  $(C \leftrightarrow \bar{A}) \vee B$  имеет вид ....
2. В результате некоторого эксперимента получено статистическое распределение выборки:

$x_i$	1	2	3	4	5
$n_i$	1	3	5	4	2

2.1. Выборочное среднее равно ....

2.2. Дисперсия равна ...

3. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 8 \\ 2 & -2 & 5 \\ 5 & 6 & 0 \end{vmatrix}$  равен ....

4. Решением системы уравнений  $\begin{cases} +2y - z = 7 \\ 2x - y + z = 2 \\ 3x - 5y + 2z = -7 \end{cases}$  является тройка чисел ...

### 6.2 Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

#### Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ДПК-1. Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории	<u>Знает:</u> о действии законов математики в реальном мире, о связи математики с общечеловеческими ценностями и философскими концепциями; о приложении математики к исследованию в гуманитарных и естественных науках; <u>Умеет:</u> решать простейшие задачи по теории множеств и математической логике; проводить простейший количественный анализ информации, в том числе средствами Microsoft Excel	Задания для аудиторных и домашних работ	Наличие конспектов практических занятий
			Контрольные работы	Оценка (в баллах) выставляется пропорционально количеству правильно решенных задач с учетом коэффициента сложности каждой задачи.
			Тестовые задания для зачета	Для получения оценки «зачтено» необходимо ответить не менее чем на 50% тестовых заданий по каждой дидактической единице.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература:

1. Балдин, К. В. Математика для гуманитариев [Электронный ресурс] : Учебник / Под общ. ред. д. э. н., проф., К. В. Балдина. - 3-е изд. - Москва : Дашков и К, 2012. - 512 с. - ISBN 978-5-394-01910-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/411391> (дата обращения: 28.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Грес, П. В. Математика для гуманитариев: общий курс : учебное пособие / П. В. Грес. - 2-е изд. перераб. и доп. - Москва: Логос, 2020. - 288 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 987-5-98704-785-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1212423> (дата обращения: 28.04.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Буцык, С. В. Математика для гуманитариев : учебно-методическое пособие / С. В. Буцык. — Челябинск : Челябинский государственный институт культуры, 2010. — 72 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56432.html> (дата обращения: 28.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>.
3. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>.
4. Образовательный видеопортал UniverTV <http://univertv.ru/>.

### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

- Лицензионное ПО:  
платформа для электронного обучения Microsoft Teams

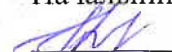
### **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лекционная аудитория, оснащенная мультимедиапроектором.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления ИОТ

 Н.К. Федорова

01.06.2020

**МАТЕМАТИКА: РЕТРОСПЕКТИВА И СОВРЕМЕННОСТЬ**

Рабочая программа

Для обучающихся по направлениям подготовки ( специальности),  
реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям  
( очная форма обучения)

Панарина С.Н. Математика: ретроспектива и современность. Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (очная форма обучения). Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Математика: ретроспектива и современность [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

## 1. Пояснительная записка

Целью курса является рассмотрение основных разделов математики в их историческом развитии.

Задачи курса:

- сформировать целостное представление о математике как о науке, ее основных методах, разделах, этапах становления и развития;

- увидеть взаимосвязь математики с событиями и фактами истории, искусством (языками, литературой, музыкой), жизнью.

- повторить, упорядочить, углубить и получить новые знания из основных математических разделов: элементарная и высшая математика (арифметика, алгебра, геометрия, математический анализ), элементы теории множеств и математическая логика, элементы теории вероятностей и математическая статистика;

- развить интерес к использованию современных математических методов в учебных и научных исследованиях, сформировать навыки их применения.

### 1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) входит в блок Б1 Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина (модуль) по выбору.

Для освоения данной дисциплины достаточно освоения школьного курса алгебры и геометрии.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Компонент (знаниевый/функциональный)
ДПК-1 Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории.	ДПК-1	Знает: - основные этапы развития математических знаний; - основные понятия и факты изучаемых математических разделов, их взаимосвязи с другими разделами и дисциплинами; - возможности применения полученных математических знаний в практической деятельности, при научных исследованиях.
		Умеет: - формулировать задачи, в том числе и профессиональные, на математическом языке; - решать типовые задачи из рассмотренных областей математики; -самостоятельно осваивать новые



		математические методы для использования их в учебных и научных исследованиях, в дальнейшей профессиональной деятельности.
--	--	---

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	Часов в семестре
		2, 3-4*
Общая трудоемкость	зач. ед.	4
	час	144
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	48	48
Лекции	16	16
Практические занятия	32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	96	96
Вид промежуточной аттестации		Зачет

\* семестр определяется учебным планом образовательной программы

## 3. Система оценивания

**3.1.** Оценивание достижений обучающихся в течение семестра осуществляется на основе балльно-рейтинговой системы.

Практические занятия (14 занятий) завершаются мини-проверкой пройденного материала (индивидуальная или групповая проверочная работа). По результатам данных работ студенты могут получить 5 баллов за каждую работу (максимально возможный балл за все работы 70). Также предусмотрена итоговая контрольная работа на 30 баллов.

Студенты, набравшие 61 балл и больше по результатам самостоятельных работ и итоговой контрольной работы за семестр, получают зачет автоматически.

Студентам, не набравшим 61 балл, предлагается решить итоговую контрольную работу повторно на зачетной работе.

При повторном написании контрольной работы студенту могут задаваться теоретические вопросы, связанные с решением практических заданий из контрольной работы.

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контакт ной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторн ые/ практически е занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Возникновение математики и ее развитие как науки	8	0	2	0	0
2	Развитие основных математических дисциплин: арифметика, алгебра, геометрия	8	2	0	0	0
3	Арифметика от истоков до наших дней	8	0	2	0	0
4	Развитие основных понятий алгебры	6	0	2	0	0
5	Элементы теории множеств: исторический аспект, основные понятия	6	2	0	0	0
6	Геометрия: планиметрия и стереометрия	6	0	2	0	0
7	Множества	6	0	2	0	0
8	Математический анализ: зарождение и развитие	6	2	0	0	0
9	Математический анализ сегодня: основные понятия	6	0	2	0	0
10	Математический анализ: теория пределов	6	0	2	0	0
11	Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление	6	2	0	0	0
12	Математический анализ сегодня: дифференциальное исчисление	6	0	2	0	0
13	Математический анализ сегодня: интегральное исчисление	6	0	2	0	0
14	Начала математической логики	6	2	0	0	0
15	Математическая логика: основы	6	0	2	0	0
16	Комбинаторика: исторический экскурс и современный период	6	0	2	0	0

17	Математика случайного: случайные события	6	2	0	0	0
18	Элементы теории вероятностей: случайные события	6	0	4	0	0
19	Математика случайного: случайные величины	6	2	0	0	0
20	Элементы теории вероятностей: случайные величины	6	0	4	0	0
21	Элементы математической статистики	6	2	0	0	0
22	Итоговая контрольная работа	12	0	2	0	0
23	Зачет	0	0	0	0	0
	Итого (часов)	<b>144</b>	16	32	0	0

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

##### 1. "Возникновение математики и ее развитие как науки"

Рассмотрение 4 основных этапов развития математики:

- период зарождения математики;
- период "элементарной математики";
- период "высшей математики";
- период "современной математики".

##### 2. "Развитие основных математических дисциплин: арифметика, алгебра, геометрия"

Арифметика - наука о числах. Алгебра - обобщенная арифметика.  
Геометрия от Евклида до Лобачевского.

##### 3. "Арифметика от истоков до наших дней"

Системы исчисления: египетская, вавилонская, китайская, римская, арабская и другие нумерации. Работа в мини-группах. Самостоятельная работа по теме.

##### 4. "Развитие основных понятий алгебры"

Решение задач из основных разделов алгебры. Работа в мини-группах. Самостоятельная работа по теме.

##### 5. "Элементы теории множеств: исторический аспект, основные понятия"

**6. "Геометрия: планиметрия и стереометрия"**

Повторение планиметрии и стереометрии. Работа в мини-группах. Самостоятельная работа по теме.

**7. "Множества"**

Основные понятия теории множеств. Работа в мини-группах. Самостоятельная работа по теме.

**8. "Математический анализ: зарождение и развитие "****9. "Математический анализ сегодня: основные понятия"**

Функции, их свойства. Работа в мини-группах. Самостоятельная работа по теме.

**10. "Математический анализ: теория пределов"**

Предел функции. Способы вычисления пределов. Работа в мини-группах. Самостоятельная работа.

**11. "Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление"**

Возникновение и развитие дифференциального и интегрального исчисления.

**12. "Математический анализ сегодня: дифференциальное исчисление"**

Применение дифференциального исчисления к решению практических задач. Работа в мини-группах. Самостоятельная работа по теме.

**13. "Математический анализ сегодня: интегральное исчисление"**

Применение интегрального исчисления к решению практических задач. Работа в мини- группах. Самостоятельная работа по теме.

**14. "Начала математической логики"****15. "Математическая логика: основы"**

Работа с основными понятиями математической логики. Работа в мини-группах. Самостоятельная работа по теме.

**16. "Комбинаторика: исторический экскурс и современный период."**

Размещения, сочетания и перестановки без повторов. Работа в мини-группах. Самостоятельная работа по теме.

**17. "Математика случайного: случайные события"**

История возникновения теории вероятностей. Основные понятия сегодня.

### **18. "Элементы теории вероятностей: случайные события"**

Случайные события и действия над ними. Классическая и геометрическая вероятность.

Работа в мини-группах. Самостоятельная работа по теме.

Основные теоремы теории вероятностей: сложения, умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Работа в мини-группах. Самостоятельная работа по теме.

### **19. "Математика случайного: случайные величины"**

### **20. "Элементы теории вероятностей: случайные величины"**

Дискретные и непрерывные случайные величины. Работа в мини-группах. Самостоятельная работа по теме.

Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределений. Работа в мини-группах. Самостоятельная работа по теме.

### **21. "Элементы математической статистики"**

### **22. "Итоговая контрольная работа"**

### **23. "Зачет"**

**5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся**  
Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Возникновение математики и ее развитие как науки	Проработка лекций
2.	Развитие основных математических дисциплин: арифметика, алгебра, геометрия	Чтение обязательной и дополнительной литературы
3.	Арифметика от истоков до наших дней	Проработка лекций Решение задач
4.	Развитие основных понятий алгебры	Проработка лекций Решение задач
5.	Элементы теории множеств: исторический аспект, основные понятия	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6.	Геометрия: планиметрия и стереометрия	Проработка лекций Решение задач
7.	Множества	Проработка лекций Решение задач
8.	Математический анализ: зарождение и развитие	Чтение обязательной и дополнительной литературы
9.	Математический анализ сегодня: основные понятия	Проработка лекций Решение задач
10.	Математический анализ: теория пределов	Проработка лекций Решение задач
11.	Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление	Чтение обязательной и дополнительной литературы
12.	Математический анализ сегодня: дифференциальное исчисление	Проработка лекций Решение задач
13.	Математический анализ сегодня: интегральное исчисление	Проработка лекций Решение задач
14.	Начала математической логики	Чтение обязательной и дополнительной литературы
15.	Математическая логика: основы	Проработка лекций Решение задач
16.	Комбинаторика: исторический экскурс и современный период.	Проработка лекций Решение задач
17.	Математика случайного: случайные события.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
18.	Элементы теории вероятностей: случайные события	Проработка лекций Решение задач
19.	Математика случайного: случайные величины	Чтение обязательной и дополнительной литературы
20.	Элементы теории вероятностей: случайные величины	Проработка лекций Решение задач

21.	Элементы математической статистики	Чтение обязательной и дополнительной литературы
22.	Итоговая контрольная работа	Проработка лекций Решение задач
23.	Зачет	Проработка лекций Чтение обязательной и дополнительной литературы

В ходе подготовки к занятию обучающиеся обязательно выполняют домашнюю работу (решение задач) и читают обязательную литературу. Оценка самостоятельной работы студентов осуществляется в течение практических занятий посредством выполнения самостоятельных работ.

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине

### 6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации (зачета) по дисциплине – выполнение письменной контрольной работы по темам дисциплины.

Количественная итоговая оценка определяется как суммарная характеристика фактического уровня знаний студента (в баллах) по совокупности всех форм контроля, предусмотренных по данной дисциплине (максимум – 100 баллов).

Неуспевающие студенты должны сдать зачет.

На зачете предлагается решить итоговую контрольную работу повторно. При повторном написании контрольной работы менее чем на 25 баллов студенту могут задаваться теоретические вопросы, связанные с решением практических заданий из контрольной работы.

#### ***Критерии оценивания решения самостоятельной работы:***

- 5 баллов ставится в случае, если решение всех заданий содержит
- все необходимые этапы, каждый из которых не содержит ошибок;
  - развернутые ответы и грамотные комментарии,
  - правильно используется терминология и математические символы. 4 балла ставится в случае, если решение всех заданий
  - содержит все необходимые этапы, некоторые из которых могут содержать ошибки вычислительного характера, которые не оказали существенного влияния на дальнейшее решение;
  - не содержит необходимых комментариев, обоснований выводов и переходов от одного этапа решения к другому;
  - правильно используется терминология и математические символы. 3 балла ставится в случае, если в решении заданий:
  - пропущены некоторые необходимые этапы без какого-либо комментария;
  - допущены ошибки в вычислениях, повлекшие за собой неверные выводы и ответы, но при этом сами выводы сделаны верно с учетом данных ошибок.
  - промежуточные этапы проведены верно, но при этом либо ответ не соответствует постановке задачи, либо требуемое в постановке задачи вообще не найдено.
- 2 балла ставится в случае, если:
- студент показал знание алгоритма решения заданий, провел решение по алгоритму, но этапы решения содержали существенные ошибки.

1 балл ставится в случае, если:

- студент показал знание алгоритма, проведя по нему решение, но при этом ни один из этапов не был выполнен правильно;

В остальных случаях ставится 0 баллов.

Количественная итоговая оценка за итоговую контрольную работу определяется как суммарная характеристика фактического уровня знаний студента (в баллах) по совокупности баллов за решение задач, предложенных в контрольной работе (5 баллов за задание, 30 баллов за контрольную работу).

При сдаче зачета количественная итоговая оценка определяется как суммарная характеристика фактического уровня знаний студента (в баллах) по совокупности баллов за решение 6 практических задач (повторное написание итоговой контрольной работы). При повторном написании контрольной работы менее чем на 25 баллов студенту могут задаваться теоретические вопросы, связанные с решением практических заданий из контрольной работы.

***Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос:***

5 баллов ставится в случае, если:

- ответ содержит глубокое знание излагаемого материала;

- студент ответил на дополнительные или уточняющие вопросы по тематике, указанной в билете.

При этом допускаются незначительные неточности и частичная неполнота ответа при условии, что в процессе беседы экзаменатора с экзаменуемым последний самостоятельно делает необходимые уточнения и дополнения.

4 балла ставится в случае, если

- ответ содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

- недостаточно полно раскрыто содержание вопроса, и при этом в процессе беседы студент не смог самостоятельно дать необходимые поправки и дополнения, или не обнаружил какое-либо из необходимых для раскрытия данного вопроса умение.

3 балла ставится в случае, если:

- в ответе допущены значительные ошибки, которые при наводящих вопросах экзаменатора были частично исправлены;

- студент испытывает затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии дисциплины;

- в ответе не раскрыты некоторые существенные аспекты содержания.

2 балла ставится в случае, если:

- в ответе допущены значительные ошибки, которые студент не смог исправить даже с помощью наводящих вопросов экзаменатора;

- студент путает термины и не владеет научно-понятийным аппаратом курса.

1 балл ставится в случае, если:

- хотя бы одна формулировка (определения или теоремы) в ответе верна;

- все формулировки ответа не соответствуют поставленным вопросам, но при этом они частично верны и относятся к тому же разделу курса, что и экзаменационный вопрос.

В остальных случаях ставится 0 баллов.

**Шкала перевода баллов в зачет (за зачетную работу)**

Баллы	Зачет
0-25	незачтено
25-30	зачтено



## 6.2 Критерии оценивания компетенций:

## Карта критериев оценивания компетенций

Таблица 4

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ДПК-1 Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы развития математических знаний;</li> <li>- основные понятия и факты изучаемых математических разделов, их взаимосвязи с другими разделами и дисциплинами;</li> <li>- возможности применения полученных математических знаний в практической деятельности, при научных исследованиях.</li> </ul>	Задания для аудиторных и домашних работ	Наличие конспектов лекционных и практических занятий
		<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать задачи, в том числе и профессиональные, на математическом языке;</li> <li>- решать типовые задачи из рассмотренных областей математики;</li> <li>- самостоятельно осваивать новые математические методы для использования их в учебных и научных исследованиях, в дальнейшей профессиональной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельные работы в течение семестра;</li> <li>- итоговая контрольная работа в конце семестра;</li> <li>- зачетная работа.</li> </ul>	Оценка выполнения студентом работы зависит от числа правильно выполненных заданий.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Полякова, Т. С. История математики. Период зарождения. Математика древних цивилизаций. Краткий очерк: учебное пособие / Т. С. Полякова. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. — 100 с. — ISBN 978-5-9275-2484-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87923.html> (дата обращения: 07.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Алексеев, Г. В. Курс высшей математики для гуманитарных направлений: учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-4497-0456-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96847.html> (дата обращения: 07.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Балдин, К. В. Математика для гуманитариев [Электронный ресурс]: Учебник / Под общ. ред. д. э. н., проф., К. В. Балдина. - 3-е изд. - Москва: Дашков и К, 2012. - 512 с. - ISBN 978-5-394-01910-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/411391> (дата обращения: 21.04.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1185673> (дата обращения: 07.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Ячменев, Л. Т. Высшая математика: учебник / Л. Т. Ячменёв. - Москва: РИОР : Инфра-М, 2020. - 752 с. - (Высшее образование; Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01032-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056564> (дата обращения: 07.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>.
3. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>.
4. Образовательный видеопортал UniverTV <http://univertv.ru/>.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Microsoft Office.
2. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.


**9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий с мультимедийным оборудованием для демонстрации материалов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления ИОТ

 Н.К. Федорова

01.06.2020

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ЯВЛЕНИЙ  
И ПРОЦЕССОВ**

Рабочая программа

Для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям),  
реализуемым по индивидуальным образовательным  
траекториям  
( очная форма обучения)

Шармин Д. В. Математические методы изучения случайных явлений и процессов. Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям, очная и заочная формы обучения. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Математические методы изучения случайных явлений и процессов [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

## 1. Пояснительная записка

*Цель изучения дисциплины:* Формирование у студентов знаний и умений, необходимых для освоения и использования методов теории вероятностей и математической статистики в специальных дисциплинах и в области будущей профессиональной деятельности.

*Задачи дисциплины:*

1. Формирование у студентов общего представления об основных идеях, понятиях и методах теории вероятностей и математической статистики.
2. Развитие у студентов умений работать с математическим аппаратом, решать типовые задачи теории вероятностей и математической статистики.
3. Формирование у студентов умений разбираться в существующих математических методах и моделях и условиях их применения.
4. Формирование у студентов знаний и умений, необходимых для дальнейшего самообразования в области применения методов математической обработки информации.

### 1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть, и является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины позволит студентам получить представление о возможностях математического описания случайных событий и величин, а также использовать вероятностные и статистические методы в самых разных областях знаний (в экономике, социологии, химии, биологии, физике, географии, языкознании, педагогике, психологии и т.д.), в том числе для обработки и анализа результатов научных исследований. Кроме того, знание основных понятий и фактов математической статистики даст возможность освоить в дальнейшем специальные компьютерные программы, предназначенные для обработки статистической информации.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Код и наименование части компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ДПК-1. Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории	ДПК-1	Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>– определения понятий теории вероятностей и математической статистики, свойства этих понятий, связь между понятиями;</li><li>– теоремы и формулы теории вероятностей и математической статистики;</li><li>– методы математико-статистической обработки данных;</li><li>– возможности и ограничения применимости вероятностно-статистических методов при изучении реальных явлений.</li></ul>
		Умеет:

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться учебной литературой по теории вероятностей и математической статистике;</li> <li>– находить вероятности событий, используя определение вероятности, формулы комбинаторики, теоремы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Байеса, формулу Бернулли;</li> <li>– составлять законы распределения дискретных случайных величин, находить функцию распределения дискретных и непрерывных случайных величин;</li> <li>– находить числовые характеристики случайных величин;</li> <li>– аналитически и графически описывать вариационные ряды;</li> <li>– находить точечные и интервальные статистические оценки параметров распределения;</li> <li>– проверять статистические гипотезы о параметрах распределений и о законе распределения;</li> <li>– решать простейшие задачи корреляционно-регрессионного анализа;</li> <li>– самостоятельно приобретать новые знания в области теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul>
--	--	---

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1.1

### Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы) 2, 3-4 семестр*
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		48	48
Лекции		16	16
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0

<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	96	96
Вид промежуточной аттестации		Зачет

\* семестр определяется учебным планом образовательной программы

### 3. Система оценивания

Оценивание достижений обучающихся в течение семестра осуществляется на основе балльно-рейтинговой системы. Баллы начисляются студентам за следующие виды деятельности:

- работа на практических занятиях – 14 баллов;
- выполнение домашних заданий – 26 баллов;
- контрольная работа №1 «Случайные события и величины» – 30 баллов;
- контрольная работа №2 «Основы математической статистики» – 30 баллов.

Студенты, получившие по итогам работы в семестре не менее 61 балла, получают зачет по дисциплине автоматически. Студенты, не получившие зачет по дисциплине автоматически, должны сдавать зачет.

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2.1

#### Очная форма обучения

№	Наименование тем	Объем дисциплины, час.			
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)		Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Основные правила и формулы комбинаторики. Вероятность случайного события	18	2	4	0
2.	Основные теоремы и формулы теории вероятностей	28	2	8	0
3.	Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин	28	4	6	0
4.	Выборочный метод. Точечные статистические оценки числовых характеристик случайной величины	12	2	2	0
5.	Интервальные оценки числовых характеристик случайной величины	12	2	2	0



6.	Проверка статистических гипотез	28	2	6	0
7.	Элементы корреляционно-регрессионного анализа	18	2	4	0
	<b>Итого (часов)</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>0</b>

## 4.2. Содержание дисциплины по темам

### **Тема 1. Основные правила и формулы комбинаторики. Вероятность случайного события**

Правило суммы. Правило произведения. Перестановки, размещения и сочетания. Число перестановок, размещений и сочетаний без повторений и с повторениями. Случайные события. Классическое и статистическое определения вероятности события. Использование формул комбинаторики при вычислении вероятностей.

### **Тема 2. Основные теоремы и формулы теории вероятностей**

Сумма событий. Произведение событий. Противоположные события. Условная вероятность. Теорема сложения вероятностей и следствия из нее. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов.

### **Тема 3. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин**

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, распределенной по биномиальному закону. Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Показательное распределение.

### **Тема 4. Выборочный метод. Точечные статистические оценки числовых характеристик случайной величины**

Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение выборки. Интервальная таблица частот. Графическое изображение статистического распределения (полигон частот, гистограмма частот). Точечные статистические оценки числовых характеристик случайной величины (выборочная средняя, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленная выборочная дисперсия, исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение, выборочная мода, выборочная медиана).

### **Тема 5. Интервальные оценки числовых характеристик случайной величины**

Необходимость использования интервальных оценок. Точность и надежность оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения. Точечная и интервальная оценки вероятности биномиального распределения по относительной частоте.

### **Тема 6. Проверка статистических гипотез**

Понятие статистической гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Общий алгоритм проверки статистической гипотезы. Виды статистических гипотез. Проверка гипотез о законах распределения. Критерии согласия. Критерий согласия Пирсона (критерий «хи квадрат»). Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Гипотезы о числовых значениях параметров нормального распределения, о числовом значении вероятности события. Гипотезы о равенстве генеральных средних двух нормально распределенных совокупностей, о равенстве генеральных дисперсий двух нормально распределенных совокупностей, о равенстве вероятностей двух биномиальных распределений.

### **Тема 7. Элементы корреляционно-регрессионного анализа**

Функциональная, стохастическая и корреляционная зависимости. Функция регрессии. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Выборочное уравнение прямой линии регрессии.

### Средства для проведения текущего контроля

#### **Примерная контрольная работа по теме «Случайные события и величины»**

**Задание 1.** Студентам надо сдать 4 экзамена за 12 дней. Сколькими способами можно составить расписание экзаменов, если в один день не должно быть двух экзаменов?

**Задание 2.** В отделе НИИ работают 22 человека. Сколькими способами можно выбрать 3 человек для участия в конференции?

**Задание 3.** В группе из 25 студентов 5 студентов учатся отлично. По списку наудачу отобрали 10 студентов. Какова вероятность того, что среди них 3 отличника?

**Задание 4.** Между двумя городами в течение суток осуществляется четыре авиарейса: утренний, дневной, вечерний и ночной. В среднем задерживаются 15% утренних, 20% вечерних, 10% дневных и ночных рейсов. Найти вероятность того, что в течение наступающих суток: а) будут задержаны все четыре авиарейса; б) не будет задержан ни один авиарейс; в) будет задержан хотя бы один авиарейс; г) будут задержаны три авиарейса; д) будут задержаны два авиарейса.

**Задание 5.** Среди 20 сотрудников отдела 4 сотрудника имеют высшее образование, 10 – среднее специальное и 6 не имеют специального образования. Вероятность выполнения без замечаний порученного задания для сотрудника с высшим образованием равна 0,9, со средним специальным образованием – 0,7, без специального образования – 0,5. Наудачу выбранный сотрудник выполнил порученное задание без замечаний. Найти вероятность того, что он имеет высшее образование.

**Задание 6.** В течение первого месяца эксплуатации исправно функционируют 90% новых электрических лампочек. В люстру вкрутили 5 новых лампочек. Найти вероятность того, что в течение месяца: а) «сгорят» две лампочки; б) не «сгорит» ни одна лампочка; в) «сгорит» не более двух лампочек; г) «сгорит» хотя бы одна лампочка.

**Задание 7.** Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составить закон распределения числа не отказавших элементов в одном опыте. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ .

**Задание 8.** Три орудия делают по одному выстрелу по учебной цели с разного расстояния. Вероятности их попадания равны, соответственно, 0,4; 0,6; 0,8. Случайная величина  $X$  – число попаданий в цель. Составить закон распределения  $X$ . Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ .

**Задание 9.** В туристическом агентстве работают 10 человек, из них 8 человек владеют иностранными языками. Наудачу выбраны три сотрудника. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа владеющих иностранными языками сотрудников среди отобранных.

**Задание 10.** Случайная величина  $X$  – время ожидания поезда на станции метро имеет равномерный закон распределения. Известно, что интервал движения поездов составляет 3,5 минуты. Найти вероятность того, что вышедший на перрон пассажир будет ожидать поезд: а) от 30 секунд до 2 минут; б) от 2 до 4 минут; в) от 4 до 5 минут. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ . Найти плотность вероятностей и функцию распределения случайной величины  $X$ . Построить графики плотности вероятностей и функции распределения.

**Задание 11.** Случайная величина  $T$  – время обслуживания автомобиля на СТО распределена по показательному закону. Известно, что среднее время обслуживания одного автомобиля составляет 40 минут. Найти вероятность того, что прибывший на СТО автомобиль будет обслуживаться: а) от 20 до 80 минут; б) менее 20 минут. Найти дисперсию и среднее

квадратическое отклонение случайной величины  $X$ . Найти плотность вероятностей и функцию распределения случайной величины  $X$ . Построить графики плотности вероятностей и функции распределения.

**Задание 12.** Текущая цена акции представляет собой нормально распределенную случайную величину  $X$  с математическим ожиданием (средней ценой) 100 у.е. и средним квадратическим отклонением 16 у.е. Найти вероятность того, что цена акции будет: а) находиться в пределах от 90 до 120 у.е.; б) меньше 95 у.е.; в) больше 110 у.е. Найти плотность вероятностей случайной величины  $X$  и построить ее график.

**Примерная контрольная работа по теме «Основы математической статистики»**

**Задание 1.** Для изучения некоторого нормально распределенного количественного признака  $X$  генеральной совокупности получена выборка. По данным выборки: а) найти распределение частот и распределение относительных частот; б) построить полигон частот и полигон относительных частот; в) найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленную выборочную дисперсию, исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение, выборочную моду, выборочную медиану.

11	7	12	6	10	6	6	7	9	10
11	8	9	9	9	10	9	10	8	7
9	8	9	9	9	10	8	8	9	8

**Задание 2.** По данным выборки из предыдущего задания: а) найти доверительный интервал для оценки математического ожидания (генеральной средней) изучаемой случайной величины  $X$  с надежностью 0,95; б) найти доверительный интервал для оценки вероятности того, что изучаемая случайная величина  $X$  принимает значение меньше, чем выборочная мода, с надежностью 0,97.

**Задание 3.** Для изучения некоторого количественного признака  $X$  генеральной совокупности получена выборка: 24, 10, 26, 21, 27, 21, 26, 21, 36, 37, 22, 39, 40, 12, 14, 22, 13, 43, 44, 17, 29, 25, 23, 41, 11, 37, 16, 15, 25, 17, 23, 15, 40, 27, 44, 27, 22, 22, 27, 18, 28, 21, 29, 16, 25, 19, 26, 28, 27, 23, 16, 38, 24, 24, 41, 42, 21, 10, 28, 19.

Необходимо: а) задать статистическое распределение выборки в виде интервальной таблицы частот и построить гистограмму частот; б) найти выборочную среднюю и выборочное среднее квадратическое отклонение; в) используя критерий согласия Пирсона, проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности  $X$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

**Задание 4.** По данным корреляционной таблицы найти выборочный коэффициент корреляции и оценить тесноту линейной связи между  $Y$  и  $X$ . Найти выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$ . Построить линию регрессии и линию условных средних.

$Y$	$X$				
	4	8	12	16	20
21				6	3
28			3	10	5
35		5	13	2	
42	4	9			

**5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся**

Таблица 3

№ темы	Тема	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям

1.	Основные правила и формулы комбинаторики. Вероятность случайного события	Изучение теоретического материала (в том числе работа с конспектом лекций, работа с источниками из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов), выполнение домашних заданий, подготовка к контрольной работе.
2.	Основные теоремы и формулы теории вероятностей	Изучение теоретического материала (в том числе работа с конспектом лекций, работа с источниками из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов), выполнение домашних заданий, подготовка к контрольной работе.
3.	Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин	Изучение теоретического материала (в том числе работа с конспектом лекций, работа с источниками из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов), выполнение домашних заданий, подготовка к контрольной работе.
4.	Выборочный метод. Точечные статистические оценки числовых характеристик случайной величины	Изучение теоретического материала (в том числе работа с конспектом лекций, работа с источниками из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов), выполнение домашних заданий, подготовка к контрольной работе.
5.	Интервальные оценки числовых характеристик случайной величины	Изучение теоретического материала (в том числе работа с конспектом лекций, работа с источниками из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов), выполнение домашних заданий, подготовка к контрольной работе.
6.	Проверка статистических гипотез	Изучение теоретического материала (в том числе работа с конспектом лекций, работа с источниками из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов), выполнение домашних заданий, подготовка к контрольной работе.
7.	Элементы корреляционно-регрессионного анализа	Изучение теоретического материала (в том числе работа с конспектом лекций, работа с источниками из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов), выполнение домашних заданий, подготовка к контрольной работе.

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине

### 6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет включает практическое задание (решение задач аналогичных тем, которые решались студентами в течение семестра на практических занятиях и на контрольных работах), а также беседу с преподавателем по основным изученным понятиям и фактам и по решенным задачам. Вопросы для подготовки к зачету и примерные практические задания представлены ниже.

### ***Вопросы к зачету***

1. Правила суммы и произведения. Размещения и сочетания без повторений и с повторениями. Перестановки с повторениями и без повторений. Примеры.
2. Случайные события. Классическое и статистическое определения вероятности события. Примеры.
3. Операции над событиями. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Примеры.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Примеры.
5. Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Примеры.
6. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры.
7. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин. Примеры.
8. Биномиальный закон распределения. Примеры.
9. Равномерное распределение. Примеры.
10. Нормальное распределение. Примеры.
11. Показательное распределение. Примеры.
12. Генеральная совокупность и выборка. Виды выборок и способы отбора. Статистическое распределение выборки. Интервальная таблица частот. Примеры.
13. Графическое изображение статистического распределения (полигон частот, гистограмма частот). Примеры.
14. Точечные статистические оценки числовых характеристик случайной величины. Примеры.
15. Интервальные оценки числовых характеристик случайной величины. Примеры.
16. Проверка статистических гипотез: основные понятия. Примеры.
17. Гипотезы о числовых значениях параметров нормального распределения, о числовом значении вероятности события. Примеры.
18. Гипотезы о равенстве генеральных средних двух нормально распределенных совокупностей, о равенстве вероятностей двух биномиальных распределений. Примеры.
19. Критерий согласия Пирсона (критерий "хи квадрат"). Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Примеры.
20. Функциональная, стохастическая и корреляционная зависимости. Функция регрессии. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Примеры.
21. Выборочное уравнение прямой линии регрессии. Примеры.

### ***Примерное практическое задание к зачету***

1. В проектном бюро работают 6 старших и 10 младших научных сотрудников. Для участия в научной конференции случайным образом отбирают 5 человек. Какова вероятность того, что среди них окажется 3 старших научных сотрудника?

2. Издательство выпускает литературу трех жанров: учебники, научно-популярную и детскую литературу. Вероятность того, что учебник будет пользоваться спросом, равна 0,85. Для научно-популярных и детских книг эта вероятность равна, соответственно, 0,6 и 0,7. В начале месяца были выпущены три книги разных жанров. Найти вероятность того, что будут пользоваться спросом: а) все три книги; б) ровно две книги; в) ровно одна книга; г) все книги будут продаваться неудачно.

3. В магазине имеются телевизоры зарубежной и российской сборки в соотношении 2:7. Вероятность выхода из строя в течение гарантийного срока телевизора зарубежной сборки равна 0,006; российской сборки – 0,008. Найти вероятность того, что купленный в магазине телевизор выдержит гарантийный срок. Известно, что телевизор выдержал гарантийный срок. Какова вероятность того, что он собран в России?

4. В коробке 8 карандашей, из них 3 красных. Из коробки наудачу извлекают 4 карандаша. Случайная величина  $X$  – число красных карандашей среди извлеченных. Найти закон распределения дискретной случайной величины  $X$ . Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ .

5. Результаты выступления спортсменов оценивались по шестибальной системе. В соревновании принимали участие 35 спортсменов. Ими получены следующие оценки: 5, 4, 3, 2, 5, 6, 1, 5, 4, 4, 2, 5, 4, 3, 2, 4, 4, 4, 5, 3, 2, 5, 5, 3, 4, 4, 4, 3, 3, 5, 4, 2, 3, 4, 4. По данным выборки: а) найти статистическое распределение выборки (таблицу частот); б) построить полигон частот; в) вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленную выборочную дисперсию, исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение, выборочную моду и выборочную медиану; г) в предположении о нормальном распределении генеральной совокупности найти доверительные интервалы для генеральной средней и среднего квадратического отклонения с надежностью 0,99.

## 6.2 Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

### Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ДПК-1. Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории	<p>Знает: определения понятий теории вероятностей и математической статистики, свойства этих понятий, связь между понятиями; теоремы и формулы теории вероятностей и математической статистики; методы математико-статистической обработки данных; возможности и ограничения применимости вероятностно-статистических методов при изучении реальных явлений.</p> <p>Умеет: пользоваться учебной литературой по теории вероятностей и математической статистике; находить вероятности событий, используя определение вероятности, формулы комбинаторики,</p>	<p>Домашние задания Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Вопросы и задания к зачету</p>	<p>Домашние задания оцениваются в баллах (0-2 балла). Оценка выполнения студентом домашнего задания зависит от числа правильно решенных задач. Контрольные работы оцениваются в баллах (0-30 баллов). Оценка выполнения студентом контрольной работы зависит от числа правильно выполненных заданий.</p>

	<p>теоремы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Байеса, формулу Бернулли; составлять законы распределения дискретных случайных величин, находить функцию распределения дискретных и непрерывных случайных величин; находить числовые характеристики случайных величин; аналитически и графически описывать вариационные ряды; находить точечные и интервальные статистические оценки параметров распределения; проверять статистические гипотезы о параметрах распределений и о законе распределения; решать простейшие задачи корреляционно-регрессионного анализа; самостоятельно приобретать новые знания в области теории вероятностей и математической статистики.</p>	<p>Зачет проводится в форме решения задач и устного собеседования по вопросам к зачету. Оценка студента (зачтено / незачтено) зависит от правильности и полноты ответов на заданные ему вопросы, а также от числа правильно решенных задач.</p>
--	---	---

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература:

1. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 250 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5cde54d3671a96.35212605](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5cde54d3671a96.35212605). – ISBN 978-5-16-014235-7. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/971766> (дата обращения: 27.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. – 3-е изд., стер. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 472 с. – ISBN 978-5-394-03595-1. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093507> (дата обращения: 27.04.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. – 496 с. – ISBN 978-5-906818-47-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027404> (дата обращения: 27.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. URL: <http://window.edu.ru/>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru/>.
3. Национальный открытый университет «ИНТУИТ». URL: <http://www.intuit.ru/>.
4. Образовательный видеопортал UniverTV. URL: <http://univertv.ru/>.

### **7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. Microsoft Office.
2. Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

### **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Аудитория, оснащенная мультимедиа-проектором, для чтения лекций и проведения практических занятий (для всех учебных встреч).



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления ИОТ

 Н.К. Федорова

01.06.2020

**НА ЧАЛЬНЫЙ КУРС ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ**

Рабочая программа

Для обучающихся по направлениям подготовки  
(специальностям), реализуемым по индивидуальным  
образовательным траекториям  
( очная форма обучения)

Шармин В.Г. Начальный курс дискретной математики. Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям, очная форма обучения. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Начальный курс дискретной математики [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Шармин В.Г., 2020.

## 1. Пояснительная записка

Современные исследования не только в области естественных, но и в области гуманитарных наук, невозможны без математического моделирования и точных количественных методов, широкого использования современных вычислительных средств.

Предлагаемый «Начальный курс дискретной математики» ориентирован, в первую очередь, на студентов гуманитарных направлений подготовки. Для изучения этого курса достаточно знаний по математике, полученных в средней школе.

Максимально учитывая психологические особенности мышления людей гуманитарного склада ума, ментальность и уровень соответствующей подготовки студентов, авторы курса не стремятся к формально-логическому изложению математики. Поэтому доказательства математических утверждений заменены описательно-наглядными рассуждениями, а техническая работа, связанная с громоздкими математическими преобразованиями, сведена к минимуму.

Важной целью авторы считают научить студентов видеть математические понятия и понимать действие математических законов в реальном, окружающем нас мире, применять их для научного объяснения явлений. Математика должна быть тесно увязана с общекультурными ценностями и общечеловеческими концепциями, с событиями и фактами истории, языками, литературой, искусством и музыкой.

В "Начальном курсе дискретной математики" рассматриваются некоторые вопросы теории чисел, связанные с кодированием и шифрованием информации, некоторые вопросы линейной алгебры, элементы комбинаторики и теории графов.

**Целью** данного курса является воспитание у студентов определенной математической культуры и привитие им некоторых навыков использования методов дискретной математики в практической деятельности.

### Задачи курса:

1. Формирование у студентов представлений о дискретной математике как о развивающейся науке, имеющей свой предмет, задачи и методы.
2. Формирование у студентов знаний и умений, необходимых для освоения и использования методов дискретной математики в специальных дисциплинах.
3. Развитие логического и алгоритмического мышления студентов.

### 1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.

**Результатом обучения** является формирование у студентов представления о действии законов математики в реальном мире, о связи математики с общечеловеческими ценностями и философскими концепциями, а также освоение студентами математического аппарата для простейшего количественного анализа информации.

При этом для успешного освоения дисциплины студенты должны обладать базовыми знаниями, умениями и навыками, приобретенными при изучении математики в общеобразовательной школе.

## 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Планируемые результаты обучения (знаниевые/функциональные)
ДПК-1. Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории	ДПК-1.	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>о действии законов математики в реальном мире,</li> <li>о связи математики с общечеловеческими ценностями и философскими концепциями;</li> <li>о приложении математики к исследованию в гуманитарных и естественных науках;</li> </ul> <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решать избранные простейшие задачи по теории множеств, теории чисел, комбинаторике, теории графов и алгебре матриц</li> </ul>

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре 1/2*
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		48	48
Лекции		16	16
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		96	96
Вид промежуточной аттестации			Зачет

\*семестр определяется учебным планом образовательной программы

### 3. Система оценивания

Оценивание достижений обучающихся в течение семестра осуществляется на основе балльно-рейтинговой системы. Баллы начисляются студентам следующим образом:

- решение задач на практическом занятии и домашняя работа – 3 баллов (всего 14 работ, исключение составляет первое практическое занятие – 1 балл);
- контрольные работы – 30 баллов – Кр №1, 30 баллов – Кр №2.

Студенты, получившие по итогам работы в семестре не менее 61 балла, получают зачет по дисциплине автоматически. Студенты, не получившие зачет по дисциплине автоматически, должны сдавать зачет.

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

#### Очная форма обучения

№	Наименование тем	Объем дисциплины, час.			
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)		Иные виды контактной работы
			Лекции	Лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Основные понятия математики	24	2	4	0
2.	Алгебра матриц	24	2	4	0
3.	Теория делимости	24	2	4	0
4.	Кодирование информации и элементы криптографии	24	4	8	0
5.	Элементы комбинаторики	24	2	4	0
6.	Элементы теории графов	22	2	8	0
7.	Современная математика и ее роль в мире.	2	2	0	0
	<b>Итого (часов)</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>0</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины по темам

##### Тема 1. Элементы теории множеств и математической логики

Понятие множества. Отношения между множествами. Операции над множествами. Отношения. Бинарные отношения

##### Тема № 2. Алгебра матриц

Матрицы и действия над ними. Определители второго и третьего порядков и их свойства.

##### Тема № 3. Теория делимости.

Признаки делимости. НОК и НОД двух и трех чисел.

##### Тема № 4. Кодирование информации и элементы криптографии.

Системы счисления. Избранные вопросы кодирования информации. Предмет криптографии. Простейшие шифры.

### **Тема №5. Элементы комбинаторики.**

Правило суммы и произведения. Размещения, перестановки и сочетания с повторениями и без повторений. Бином Ньютона.

### **Тема № 6. Элементы теории графов.**

Основные определения: граф, вершины и ребра графа, ориентированный граф, неориентированный граф, регулярный граф и др. Изоморфизм графов. Основные операции над графами. Подграфы. Маршруты на графах. Связный граф. Цепи и циклы. Матрицы, связанные с графом: матрица смежности, матрица инцидентности, матрица достижимости. Деревья. Эйлеров цикл, теорема Эйлера. Гамильтонов цикл. Задача об остове минимального веса (задача Штейнера), задача коммивояжера и др.

### **Тема № 4. Современная математика и ее роль в мире.**

Свободный рассказ о современной математике и ее значении.

## **Средства для проведения текущего контроля**

### **Примерный вариант контрольной работы № 1.**

1. Определить свойства заданного на множестве бинарного отношения, построить его граф и матрицу.
2. Выполнить действия над матрицами.
3. Найти НОК и НОД трех чисел.
4. Вычислить значение выражения, в которое числа входят в различных системах счисления. Ответ записать в системе счисления с заданным основанием.
5. Расшифровать и зашифровать исходный текст с помощью матрицы-ключа.

### **Примерный вариант контрольной работы № 2.**

Задача 1. Из семи спортсменов нужно выбрать команду для участия в эстафете из четырех этапов. Однако имя спортсмена, бегущего на последнем этапе, известно заранее. Сколько различных вариантов может рассмотреть тренер?

Задача 2. В вазе лежат четыре разных конфеты. Сколькими способами можно поделить их поровну между двумя детьми?

Задача 3. Пользуясь формулой бинома Ньютона, возвести в степень, большую трех, многочлен первой степени, содержащий два слагаемых.

Задача 4. Дан граф. Считая данный граф неориентированным, обозначить его вершины и ребра разными символами и выполнить задания:

1. Определить локальные степени каждой вершины, построить матрицы инцидентности и смежности.
2. Рассмотреть части графа. Привести примеры суграфа, накрывающего суграфа. Показать подграф, состоящий из четырех вершин. Сколько таких подграфов можно найти в данном графе? Показать примеры пересечения и объединения частей графа. Привести примеры маршрута, цепи, простой цепи. Попытаться найти Эйлеров цикл.
3. Определить, является ли граф полным?

Считая граф ориентированным, выполнить задания:

1. Определить степени вершин.
2. Построить матрицы инцидентности и смежности.
3. Привести примеры пути, ориентированной цепи, простой цепи, цикла и простого цикла.

## 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Тема	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Основные понятия математики	Изучение теоретического материала, в том числе работа с конспектом лекций, работа с печатными и электронными источниками информации (используются источники из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов). Решение задач в аудитории и дома.
2.	Алгебра матриц	Изучение теоретического материала, в том числе работа с конспектом лекций, работа с печатными и электронными источниками информации (используются источники из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов). Решение задач в аудитории и дома.
3.	Теория делимости	Изучение теоретического материала, в том числе работа с конспектом лекций, работа с печатными и электронными источниками информации (используются источники из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов). Решение задач в аудитории и дома.
4.	Кодирование информации и элементы криптографии	Изучение теоретического материала, в том числе работа с конспектом лекций, работа с печатными и электронными источниками информации (используются источники из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов). Решение задач в аудитории и дома.
5.	Элементы комбинаторики	Изучение теоретического материала, в том числе работа с конспектом лекций, работа с печатными и электронными источниками информации (используются источники из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов). Решение задач в аудитории и дома.
6.	Элементы теории графов	Изучение теоретического материала, в том числе работа с конспектом лекций, работа с печатными и электронными источниками информации (используются источники из списка основной и дополнительной литературы, из списка электронных ресурсов). Решение задач в аудитории и дома.
7.	Современная математика и ее роль в мире.	

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине

### 6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет проводится в форме итоговой контрольной работы, состоящей из 3-4 задач, тематика и уровень сложности которых соответствует задачам, включенным в контрольные работы № 1 и № 2.

### Факты, которые нужно знать для успешного выполнения зачетной контрольной работы

1. Понятие множества. Отношения между множествами.
2. Операции над множествами.
3. Отношения. Бинарные отношения
4. Матрицы и действия над ними.
5. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
6. Признаки делимости.
7. НОК и НОД двух и трех чисел.
8. Системы счисления.
9. Избранные вопросы кодирования информации.
10. Предмет криптографии. Простейшие шифры.
11. Правило суммы и произведения.
12. Размещения, перестановки и сочетания с повторениями и без повторений.
13. Бином Ньютона.
14. Основные определения: граф, вершины и ребра графа, ориентированный граф, неориентированный граф, регулярный граф и др. Изоморфизм графов.
15. Основные операции над графами. Подграфы.
16. Маршруты на графах. Связный граф. Цепи и циклы.
17. Матрицы, связанные с графом: матрица смежности, матрица инцидентности, матрица достижимости.
18. Деревья.
19. Эйлеров цикл, теорема Эйлера. Гамильтонов цикл.
20. Задача об остове минимального веса (задача Штейнера), задача коммивояжера и др.

### 6.2 Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

#### Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ДПК-1. Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории	<u>Знает:</u> о действии законов математики в реальном мире, о связи математики с общечеловеческими ценностями и философскими концепциями; о приложении математики к исследованию в гуманитарных и естественных науках; <u>Умеет:</u> решать избранные простейшие задачи по теории множеств, теории чисел, комбинаторике,	Задания для аудиторных и домашних работ  Контрольные работы	Наличие конспектов практических занятий  Оценка (в баллах) выставляется пропорционально количеству правильно решенных задач с учетом коэффициента



		теории графов и алгебре матриц		сложности каждой задачи.
			Задания для зачета	Для получения оценки «зачтено» необходимо ответить правильно не менее чем на 50% зачетных заданий по каждой дидактической единице.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература:

1. Балдин, К. В. Математика для гуманитариев [Электронный ресурс] : Учебник / Под общ. ред. д. э. н., проф., К. В. Балдина. - 3-е изд. - Москва : Дашков и К, 2012. - 512 с. - ISBN 978-5-394-01910-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/411391> (дата обращения: 28.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Гусева, А. И. Дискретная математика: сборник задач / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2021. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-72-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094740> (дата обращения: 28.04.2020). – Режим доступа: по подписке..
2. Бузык, С. В. Математика для гуманитариев : учебно-методическое пособие / С. В. Бузык. — Челябинск : Челябинский государственный институт культуры, 2010. — 72 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56432.html> (дата обращения: 28.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 7.3. Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>.
3. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>.
4. Образовательный видеопортал UniverTV <http://univertv.ru/>.

### 7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

**– Лицензионное ПО:**

платформа для электронного обучения Microsoft Teams

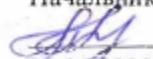
**9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедиапроектором

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления ИОТ

 Н.К. Федорова

01.06.2020

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

Рабочая программа

для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям),  
реализуемым по индивидуальным  
образовательным траекториям  
(очная форма)

Салтанова Т. В. Численные методы Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (очная форма обучения). Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Численные методы [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

## 1. Пояснительная записка

Раздел «Введение в математику» позволит взглянуть на математику как на «живую» развивающуюся науку с интересной историей и с широкими возможностями практического применения, увидеть четкую структуру математического знания, которая обычно остается скрытой от внимания за большим числом конкретных формул, фактов и алгоритмов.

Часть «Линейная алгебра» включает матричную и векторную алгебру, теорию линейных алгебраических уравнений. Этот раздел математики, применяется главным образом в экономике, а также в естественных науках и социологии. Примерами использования аппарата линейной алгебры служат балансовые модели в экономике, решение транспортной задачи, матричные модели популяций в биологии, методы многомерного шкалирования и главных компонент в социологии и т.д.

Раздел «Математический анализ» включает материал, составляющий теоретическую основу классических методов математического моделирования в естественных науках (физике, биологии, химии и др.), в экономике, а также в социологии. Так, очень многие биологические модели описываются одним дифференциальным уравнением или системой дифференциальных уравнений (например, модели биологических систем, модели роста численности популяций и др.). Моделирование спроса и потребления, применение моделей управления запасами в экономике предполагает знание дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных. Многие задачи моделирования социальных явлений и процессов в социологии также успешно решаются с помощью средств математического анализа.

Изучение раздела «Основы математической статистики» позволит студентам использовать базовые статистические методы для обработки и анализа результатов исследований в самых разных областях науки, а также для выявления и анализа закономерностей в больших массивах данных. Кроме того, знание основных понятий и фактов математической статистики даст возможность освоить в дальнейшем специальные компьютерные программы, предназначенные для обработки статистической информации.

Занятия строятся по традиционной схеме. Каждое занятие предполагает краткое рассмотрение и обсуждение в аудитории основных теоретических положений темы занятия, а также решение задач. Для успешного освоения материала требуется достаточно интенсивная самостоятельная работа, в том числе выполнение домашних заданий.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) входит в блок Б.1 Дисциплины (модули) вариативной части, дисциплина (модуль) по выбору.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ДПК-1. Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории	ДПК-1.	Знает: основные понятия из разделов курса, определения и формулировки теорем
		Умеет: применять формулы и теоретические понятия при решении задач, доказывать теоремы, решать типовые задачи, анализировать результаты решённых задач

### 1.3. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины (модуля):

#### Численные методы

Цель:

Формирование у студентов знаний и умений, необходимых для освоения и использования математических методов в специальных дисциплинах и в области будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

1.Формирование у студентов представлений о математике как о развивающейся науке, имеющей свой предмет, задачи и методы.

2.Формирование у студентов общего представления об основных идеях, понятиях и методах математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики.

3.Развитие у студентов умений работать с математическим аппаратом, решать типовые задачи математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики.

4.Формирование у студентов умений разбираться в существующих математических методах и моделях и условиях их применения.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	Часов в семестре
		2
Общая трудоемкость	зач. ед.	4
	час	144
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	48	48
Лекции	16	16
Практические занятия	32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	96	96
Вид промежуточной аттестации		Зачет

## 3. Система оценивания

3.1. Оценивание достижений обучающихся в течение семестра осуществляется на основе балльно-рейтинговой системы. Баллы начисляются студентам за контрольные работы и работу на практических занятиях.

Для получения зачета по дисциплине обучающимся необходимо набрать за семестр не менее 61 балла. Студенты, набравшие по итогам работы в семестре менее 61 балла, сдают зачет по дисциплине решая карточку с задачами.

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в линейную алгебру. Матрицы.	6	2	0	0	0
2.	Матрицы и действия с ними.	6	0	2	0	0
3.	Матрицы и действия с ними.	6	0	2	0	0
4.	Введение в линейную алгебру. Системы линейных уравнений.	6	2	0	0	0
5.	Введение в линейную алгебру. Системы линейных уравнений.	6	0	2	0	0
6.	Введение в линейную алгебру. Системы линейных уравнений.	6	0	2	0	0
7.	Консультация по дисциплине	4	0	0	0	0
8.	Математический анализ. Функции и их графики. Предел функции. Непрерывность функции.	6	0	2	0	0
9	Контрольная работа по теме "Введение	6	0	2	0	0

	в линейную алгебру"					
10	Функции и их графики.	6	2	0	0	0
11	Введение в математический анализ. Понятие производной.	6	0	2	0	0
12	Предел функции. Непрерывность функции.	6	0	2	0	0
13	Вычисление производных	6	2	0	0	0
14	Введение в математический анализ. Применение производной к исследованию функций.	6	0	2	0	0
15	Введение в математический анализ. Применение производной к исследованию функций.	6	0	2	0	0
16	Консультация по дисциплине	4	0	0	0	0
17	Контрольная работа по теме "Введение в математический анализ. Производная"	6	0	2	0	0
18	Введение в математический анализ. Первообразная и неопределенный интеграл	4	0	2	0	0
19	Введение в математический анализ. Первообразная и неопределенный интеграл.	4	2	0	0	0



20	Введение в математический анализ. Методы интегрирования.	4	0	2	0	0
21	Введение в математическую статистику. Выборочный метод. Точечные статистические оценки числовых характеристик случайной величины.	5	0	2	0	0
22	Введение в математическую статистику.	4	2	0	0	0
23	Введение в математическую статистику. Интервальные статистические оценки числовых характеристик случайной величины.	5	0	2	0	0
24	Математика и реальный мир.	4	0	2	0	0
25	Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное уравнение прямой линии регрессии.	8	2	0	0	0
26	Проверка статистических гипотез	8	2	0	0	0
	Итого (часов)	144	16	32	0	0

**4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам  
1. "Введение в линейную алгебру. Матрицы."**

Матрицы и действия над ними. Понятие и свойства определителей. Вычисление определителей третьего и четвертого порядков. Обратная матрица. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.

## 2. "Матрицы и действия с ними."

Матрицы и действия над ними. Понятие и свойства определителей. Вычисление определителей третьего и четвертого порядков.

## 3. "Матрицы и действия с ними."

Обратная матрица. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.

## 4. "Введение в линейную алгебру. Системы линейных уравнений."

Системы линейных алгебраических уравнений, содержащие  $m$  уравнений и  $n$  неизвестных: основные понятия. Теорема Кронекера-Капелли. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

## 5. "Введение в линейную алгебру. Системы линейных уравнений."

Системы линейных алгебраических уравнений, содержащие  $m$  уравнений и  $n$  неизвестных: основные понятия. Теорема Кронекера-Капелли. Формулы Крамера.

## 6. "Введение в линейную алгебру. Системы линейных уравнений."

Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

## 7. "Консультация по дисциплине"

Решение задач. Ответы на вопросы обучающихся по пройденным темам

## 8. "Математический анализ. Функции и их графики. Предел функции. Непрерывность функции."

Понятие функции. Сложная и обратная функции. Свойства и графики элементарных функций. Предел функции в точке и на бесконечности, односторонние пределы.

## 9. "Контрольная работа по теме"Введение в линейную алгебру""

## 10. " Функции и их графики. "

Понятие функции. Сложная и обратная функции. Свойства и графики элементарных функций.

## 11. "Введение в математический анализ.Понятие производной."

Понятие производной. Геометрический смысл производной. Физический смысл производной. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции. Правила

дифференцирования суммы, разности, произведения и частного. Таблица производных элементарных функций. Правило дифференцирования сложной функции.

## **12. "Предел функции. Непрерывность функции."**

Вычисление пределов функций, виды неопределенностей. Замечательные пределы. Понятие непрерывности функции. Точки разрыва и их классификация.

## **13. "Вычисление производных"**

Понятие производной. Геометрический смысл производной. Физический смысл производной. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного. Таблица производных элементарных функций. Правило дифференцирования сложной функции. Вычисление производных.

## **14. "Введение в математический анализ. Применение производной к исследованию функций."**

Признак монотонности функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Направления выпуклости и точки перегиба графика функции (признак выпуклости графика функции, необходимое и достаточное условия точки перегиба). Асимптоты графика функции. Исследование функции и построение ее графика.

## **15. "Введение в математический анализ. Применение производной к исследованию функций."**

Признак монотонности функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Направления выпуклости и точки перегиба графика функции (признак выпуклости графика функции, необходимое и достаточное условия точки перегиба). Асимптоты графика функции. Исследование функции и построение ее графика.

## **16. "Консультация по дисциплине"**

Решение задач. Ответы на вопросы обучающихся по пройденным темам

## **17. "Контрольная работа по теме"Введение в математический анализ. Производная""**

Контрольная работа

## **18. "Введение в математический анализ. Первообразная и неопределенный интеграл"**

Понятия первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших рациональных функций.

## **19. "Введение в математический анализ. Первообразная и неопределенный интеграл."**

Понятия первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование.

## 20. **"Введение в математический анализ. Методы интегрирования."**

Метод подстановки. Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших рациональных функций.

## 21. **"Введение в математическую статистику. Выборочный метод. Точечные статистические оценки числовых характеристик случайной величины."**

Вероятность и относительная частота события. Дискретные и непрерывные случайные величины. Генеральная совокупность и выборка. Виды выборок и способы отбора. Статистическое распределение выборки. Интервальная таблица частот. Графическое изображение статистического распределения (полигон частот, гистограмма частот). Точечные статистические оценки числовых характеристик случайной величины (выборочная средняя, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленная выборочная дисперсия, исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение, выборочная мода, выборочная медиана).

## 22. **"Введение в математическую статистику. "**

Вероятность и относительная частота события. Дискретные и непрерывные случайные величины. Генеральная совокупность и выборка. Виды выборок и способы отбора. Статистическое распределение выборки. Интервальная таблица частот. Графическое изображение статистического распределения (полигон частот, гистограмма частот). Точечные статистические оценки числовых характеристик случайной величины (выборочная средняя, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленная выборочная дисперсия, исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение, выборочная мода, выборочная медиана).

## 23. **"Введение в математическую статистику. Интервальные статистические оценки числовых характеристик случайной величины."**

Представление о биномиальном и нормальном распределениях случайных величин. Необходимость использования интервальных оценок. Точность и надежность оценки. Доверительные интервалы для оценки генеральной средней и генерального среднего квадратического отклонения нормального распределения. Точечная и интервальная оценки вероятности биномиального распределения по относительной частоте.

## 24. **"Математика и реальный мир."**

Математика как один из инструментов познания окружающего мира. Математические методы и модели. Примеры применения математических методов и моделей в различных областях деятельности человека. Язык математики. Структура математического знания: понятия, аксиомы, теоремы.

## 25. **"Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное уравнение прямой линии регрессии."**

Функциональная, стохастическая и корреляционная зависимости. Функция регрессии. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Выборочное уравнение прямой линии регрессии.

#### **26. "Проверка статистических гипотез"**

Понятие статистической гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Общий алгоритм проверки статистической гипотезы. Виды статистических гипотез. Примеры проверки статистических гипотез.

#### **27. "Консультация по дисциплине"**

Решение задач. Ответы на вопросы обучающихся по пройденным темам

#### **28. "Зачет"**

Обучающиеся, набравшие 61 балл и более по результатам работы в семестре, получают зачет.

Обучающимся, не набравшим 61 балл, предлагается решить задачи. Количество и уровень сложности зависят от набранных за семестр баллов

**5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся**

Таблица 3

№ Темы	Темы	Виды СРС
	2 семестр	
	Численные методы	
1	Введение в линейную алгебру. Матрицы.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Матрицы и действия с ними.	Проработка лекций
3	Матрицы и действия с ними.	Проработка лекций
4	Введение в линейную алгебру. Системы линейных уравнений.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
5	Введение в линейную алгебру. Системы линейных уравнений.	Проработка лекций
6	Введение в линейную алгебру. Системы линейных уравнений.	Проработка лекций
7	Консультация по дисциплине	Самостоятельное изучение заданного материала
8	Математический анализ. Функции и их графики. Предел функции. Непрерывность функции.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
9	Контрольная работа по теме "Введение в линейную алгебру"	Проработка лекций
10	Функции и их графики.	Проработка лекций
11	Введение в математический анализ. Понятие производной.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
12	Предел функции. Непрерывность функции.	Проработка лекций
13	Вычисление производных	Проработка лекций
14	Введение в математический анализ. Применение производной к исследованию функций.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
15	Введение в математический анализ. Применение производной к исследованию функций.	Проработка лекций
16	Консультация по дисциплине	Самостоятельное изучение заданного материала
17	Контрольная работа по теме "Введение в математический анализ. Производная"	Проработка лекций
18	Введение в математический анализ. Первообразная и неопределенный интеграл	Чтение обязательной и дополнительной литературы
19	Введение в математический анализ. Первообразная и неопределенный интеграл.	Проработка лекций

20	Введение в математический анализ. Методы интегрирования.	Проработка лекций
21	Введение в математическую статистику. Выборочный метод. Точечные статистические оценки числовых характеристик случайной величины.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
22	Введение в математическую статистику.	Проработка лекций
23	Введение в математическую статистику. Интервальные статистические оценки числовых характеристик случайной величины.	Проработка лекций
24	Математика и реальный мир.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
25	Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное уравнение прямой линии регрессии.	Проработка лекций
26	Проверка статистических гипотез	Проработка лекций
27	Консультация по дисциплине	Самостоятельное изучение заданного материала
28	Зачет	Самостоятельное изучение заданного материала

## 6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

### Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ДПК-1. Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе конструирования индивидуальной образовательной траектории	Знает: основные понятия из разделов курса, определения и формулировки теорем	Конспекты лекций	Основные понятия и формулировки теорем
		Умеет: применять формулы и теоретические понятия при решении задач, доказывать теоремы, решать	Решение задач на практических занятиях, домашние работы, контрольные работы	Решение типовых задач по разделам курса

		типовые задачи, анализировать результата решённых задач		
--	--	--	--	--

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

### **7.1 Основная литература:**

1. Глухов, В. А. Курс высшей математики. В 2-х томах. Т. I : учебник / В. А. Глухов, Г. А. Котов, О. В. Котова. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 566 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99382.html> (дата обращения: 29.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Глухов, В. А. Курс высшей математики. В 2-х томах. Т. II : учебник / В. А. Глухов, Г. А. Котов, О. В. Котова. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 617 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99383.html> (дата обращения: 29.01.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература:**

1. Мастяева, И. Н. Численные методы : учебное пособие / И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. — Москва : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003. — 241 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/11121.html> (дата обращения: 29.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие / А. В. Зенков. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 124 с. — ISBN 978-5-7996-1781-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68315.html> (дата обращения: 29.01.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Тарасов, В. Н. Численные методы. Теория, алгоритмы, программы : учебное пособие / В. Н. Тарасов, Н. Ф. Бахарева. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 266 с. — ISBN 5-7410-0451-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71903.html> (дата обращения: 29.01.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **7.3 Интернет-ресурсы:**

[www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru)

[www.mathprofi.ru](http://www.mathprofi.ru)

[www.mathematics.ru](http://www.mathematics.ru)

### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>



- 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**
  - **Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**  
платформа для электронного обучения Microsoft Teams
- 9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**  
Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий.