

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)**  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО  
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**  
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

**Кафедра «Социально-экономические науки»**



«Утверждаю»

Директор БИТУ (филиал)  
ФГБОУ ВО «МГУТУ  
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»  
Е.В. Кузнецова  
«29» июня 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.Б.11 – Высшая математика**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Природопользование

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения очно- заочная

Год набора: 2020

Рабочая программа учебной дисциплины **«Высшая математика»** разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 N 998 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата)**», учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования **«Природопользование»**.

Рабочая программа дисциплины разработана группой в составе:  
к.п.н., доцент Одинокова Е.В., к.п.н., доцент Тучкина Л.К.

Руководитель основной  
профессиональной  
образовательной программы кандидат  
технических наук, доцент




Е.Е. Пономарев

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
«Технологии пищевых производств»

Протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующий кафедрой ТПП,  
доцент, к.б.н.



Л.Ф. Пономарева

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения) .....	5
5. Содержание дисциплины «Высшая математика» .....	6
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины «Высшая математика».....	6
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	6
5.3. Разделы и темы дисциплины «Высшая математика» и виды занятий.....	6
6. Перечень практических занятий .....	7
6.1 План самостоятельной работы студентов .....	8
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) .....	11
10. Образовательные технологии.....	11
11. Оценочные средства.....	11
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями...28	
13.Лист регистрации изменений .....	30

**1. Цели и задачи дисциплины «Высшая математика»:** Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний

- Подготовка в области фундаментальной математики,
- формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК): ОПК-1,
- привитие навыков современных видов математического мышления;

Задачи учебной дисциплины

- формирование готовности использования математических методов в практической и профессиональной деятельности;
- формирование умения разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке;
- применение математических понятий при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП:** Учебная дисциплина «Высшая математика» реализуется в **базовой** части основной профессиональной образовательной программы «*Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования*» по направлению подготовки **05.03.06 «Экология и природопользование»**. очно-заочной формы обучения.

Изучение учебной дисциплины «Высшая математика» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: школьная программа по алгебре, геометрии, началам анализа. Необходимо также иметь хорошие навыки математических вычислений и решения задач в рамках ЕГЭ по математике.

Изучение учебной дисциплины «Высшая математика» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин как: Математические методы в экологии и природопользовании, Теория систем и методы сетевого планирования и управления и др.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины «Высшая математика»:**

Процесс изучения дисциплины «Высшая математика» направлен на формирование следующих **общепрофессиональных** компетенций: ОПК-1 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки **05.03.06 «Экология и природопользование»**. очно-заочной формы обучения

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знает:** основы линейной алгебры и элементы аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики необходимые для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

**Умеет:** применять методы линейной алгебры и элементы аналитической геометрии для решения экономических задач; использовать качественные и количественные методы исследования, применять математические методы для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

**Владеет:** навыками применения современного математического инструментария для решения стандартных задач профессиональной деятельности, методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

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

Процесс изучения дисциплины «Высшая математика» направлен на формирование у обучающихся по программе высшего образования – программе бакалавриата – по направлению подготовки **05.03.06 «Экология и природопользование»**., направленность



и усвоения тем. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

## 5. Содержание дисциплины «Высшая математика»

### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины «Высшая математика»

НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ	Перечень изучаемых элементов содержания
<b>Раздел 1. Теория вероятностей и математическая статистика (ОПК-1)</b>	
Тема 1.1. Случайные события. Алгебра событий. Основные формулы теории вероятностей	История развития, современные направления. Формулы классической вероятности, теоремы сложения и умножения, формула полной вероятности, формулы Байеса, формула Бернулли. Асимптотические формулы
Тема 1.2. Случайные величины.	Дискретные и непрерывные случайные величины, числовые характеристики, законы распределения
Тема 1.3. Предмет математической статистики. Статистические методы	Генеральная совокупность. Выборка и способы ее организации. Оценки параметров.
	Статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)
1.	Математические методы в экологии и природопользовании	Тема 1.1. Случайные события. Алгебра событий. Основные формулы теории вероятностей Тема 1.2. Случайные величины. Тема 1.3. Предмет математической статистики. Статистические методы
2.	Теория систем и методы сетевого планирования и управления	Тема 1.1. Случайные события. Алгебра событий. Основные формулы теории вероятностей Тема 1.2. Случайные величины. Тема 1.3. Предмет математической статистики. Статистические методы

### 5.3. Разделы и темы дисциплины «Высшая математика» и виды занятий

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					СР С	Всего
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СР		
9.	Раздел 1. Теория вероятностей	Тема 1.1. Случайные события.	4	4	-	-	25	33	

	и математическая статистика	Алгебра событий. Основные формулы теории вероятностей 2						
10	Раздел 1. Теория вероятностей и математическая статистика	Тема 1.2. Случайные величины	4	6	-	-	25	35
11	Раздел 1. Теория вероятностей и математическая статистика	Тема 1.3. Предмет математической статистики. Статистические методы.	4	6	-	-	30	40

### Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Раздел 1. Теория вероятностей и математическая статистика	Лекция-визуализация, практические занятия, лекция -беседа
2.	Раздел 1. Теория вероятностей и математическая статистика	Промежуточная аттестация

### 6. Перечень практических занятий

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
	Раздел 1. Теория вероятностей и математическая статистика	1. Случайные события. Алгебра событий. Основные формулы теории вероятностей. 2. Случайные величины. 3. Предмет математической	16	Тест (легкий уровень, средний уровень, сложный уровень). Устный опрос. Контрольная работа.	ОПК-1

		статистики. Статистические методы			
--	--	---	--	--	--

## 6.1 План самостоятельной работы студентов

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Раздел, тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Раздел 1. Теория вероятностей и математическая статистика	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	Типовой расчет.  Тест.  Подготовка к устным вопросам	Богомолов Н.В. Математика: учебник для бакалавров / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 396 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс. ISBN 978-5-9916-3467-0 Павлушков И.В., Розовский Л.В., Наркевич И.А. Математика : учебник /И.В. Павлушков, Л.В. Розовский, И.А. Наркевич. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 320 с. :ил. ISBN 978-5-9704-2696-8 Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для бакалавров / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 479 с.: ил. – Серия : Бакалавр. Базовый курс. ISBN 978-5-9916-2647-7 Математика для экономического бакалавриата: Учебник / Красс М.С., Чупрынов Б.П. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 472 с. <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=558399">http://znanium.com/bookread2.php?book=558399</a>	80

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Высшая математика» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.



Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе : ЭБС Znanium.com, ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ», СПС «Консультант Плюс», Портал «Учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности МГУТУ», на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно- телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;

- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;

- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к практическим занятиям

Предварительная подготовка к учебному практическому занятию заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия.

Работа во время проведения учебного практического занятия включает несколько моментов:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач;

- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

Подготовка к зачету и экзамену:

К зачетам и экзаменам необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно- экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к зачету и экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

## **7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) не предусмотрена учебным планом**

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

#### а) основная литература

Богомолов Н.В. Математика: учебник для бакалавров / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 396 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс. ISBN 978-5-9916-3467-0

Павлушков И.В., Розовский Л.В., Наркевич И.А. Математика : учебник /И.В. Павлушков, Л.В. Розовский, И.А. Наркевич. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 320 с. :ил. ISBN 978-5-9704-2696-8

Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для бакалавров / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 479 с.: ил. – Серия : Бакалавр. Базовый курс. ISBN 978-5-9916-2647-7

Математика для экономического бакалавриата: Учебник / Красс М.С., Чупрынов Б.П. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 472 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=558399>

#### б) дополнительная литература

Малыхин В.И. Высшая математика :Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:ИНФРА-М, 2015. – 365 с. – (Высшее образование).

Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: [в2 ч.]. Ч.1 / Дмитрий Письменный. – 12-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2013. – 288 с. : ил. – (Высшее образование). ISBN 978-5-8112-4000-5

Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 372 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=896720>

Математика: Учебное пособие: Том 1 / Кальней С.Г., Лесин В.В., Прокофьев А.А.- М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016.- 352 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=520540>

Математика Т.2: Учебное пособие. / Кальней С.Г., Лесин В.В., Прокофьев А.А. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 360 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=520538>

Математика: Учебное пособие / Данилов Ю. М., Никонова Н. В., Нуриева С. Н., Под ред. Журбенко Л. Н., Никоновой Г. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=539549>

Кундышева, Е. С. Математика [Электронный ресурс] : Учебник для экономистов / Е. С. Кундышева. — 4-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. — 564 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=512127>

#### в) программное обеспечение

1. Windows 8 (01804001006177)
2. MS Office 2010

#### г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Договор от 30.03.2018 г. № РТ-023/18 с ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»" об оказании услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных.

2. Контракт от 26.07.2018 г. № 0373100036518000004 с ООО "ЗНАНИУМ" об оказании услуг по предоставлению доступа к ЭБС «Znanium.com».

3. Договор от 18.10.2018 г. № 516-10/18 с ООО "Директ-Медиа" об оказании услуг по предоставлению доступа к ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):**

Для изучения учебной дисциплины «**Высшая математика**» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **05.03.06 «Экология и природопользование»:**

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: рабочие места обучающихся; рабочее место преподавателя; ноутбук; проектор, экран; классная доска; 9 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, учебно-наглядные пособия.

### **10. Образовательные технологии:**

При реализации учебной дисциплины «Высшая математика» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «Высшая математика» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме лекции-визуализации, лекция беседа, практическое занятие.

- *лекция-визуализация* – передача информации посредством графического представления в образной форме (слайды, видео-слайды, плакаты и т.д.). Лекция считается визуализацией, если в течение полутора часов преподаватель использует не менее 12 наглядных изображений, максимум - 21. Роль преподавателя в лекции-визуализации – комментатор. Подготовка данной лекции преподавателем состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления через технические средства обучения (ноутбук, акустические системы, экран, мультимедийный проектор) или вручную (схемы, рисунки, чертежи и т.п.). Лекцию-визуализацию рекомендуется проводить по темам, ключевым для данного предмета, раздела. При подготовке наглядных материалов следует соблюдать требования и правила, предъявляемые к представлению информации.

- *лекция-беседа* – объединяет в себе два дидактических метода – лекцию и беседу. Лекция-беседа по своей сути близка к проблемной лекции и отличается от нее, как правило, более доверительным эмоциональным контактом преподавателя со слушателями в процессе диалогического общения, а также тем, что на ней обычно обсуждается несколько более мелких проблем.

*практическое занятие* – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Учебные часы дисциплины «Высшая математика» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством компьютерных технологий (электронная почта, презентация и др.).

### **11. Оценочные средства (ОС)**

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)».

Общее количество баллов за виды учебной деятельности студента, предусмотренные основной образовательной программой освоения дисциплины, должно составлять не менее 60 баллов (зачетный балл) для прохождения промежуточной аттестации.

*Критерии оценки текущих занятий*

- ✓ посещение студентом одного занятия – 1 балл;
- ✓ выполнение заданий для самостоятельной работы – от 1 до 3 баллов за каждый пункт задания;
- ✓ активная работа на практическом занятии – от 1 до 3 баллов

*Критерии оценки тестовых заданий:*

- ✓ каждое правильно выполненное задание – 1 балл

## 11.1. Оценочные средства для входного контроля

**Тест**

**Задание 1**

Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 27 миль в час? Ответ округлите до целого числа.

**Задание 2.**

В сборнике билетов по биологии всего 50 билетов, в 5 из них встречается вопрос по теме "Зоология". Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику **не достанется** вопроса по теме "Зоология".

**Задание 3 .** Найдите корень уравнения

$$\sqrt{19 + 5x} = 2$$

**Задание 4**

Угол при вершине, противолежащей основанию равнобедренного треугольника, равен  $150^\circ$ . Боковая сторона треугольника равна 26. Найдите площадь этого треугольника.

**Задание 5**

Конус описан около правильной четырехугольной пирамиды со стороной основания 3 и высотой 13. Найдите его объем, деленный на  $\pi$ .

**Задание 6** Найдите значение выражения  $\left(\frac{6\sqrt{2}}{3}\right)^2$

**Задание 7** Груз массой 0,8 кг колеблется на пружине. Его скорость  $v$  меняется по закону  $V = V_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$  где  $t$  — время с момента начала колебаний,  $T = 2$  с — период колебаний,  $V_0 = 1,3$  м/с. Кинетическая энергия  $E$  (в джоулях) груза вычисляется по формуле  $E = \frac{mV^2}{2}$  где  $m$  — масса груза в килограммах,  $V$  — скорость груза в м/с. Найдите кинетическую энергию груза через 52 секунды после начала колебаний. Ответ дайте в джоулях.

**Задание 8**

Смешали некоторое количество 20-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 16-процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

**Задание 9**

Найдите точку максимума функции  $y = 1,5x^2 - 42x + 120 \ln x - 10$

**Задание 10**

а) Решите уравнение  $2 \sin^2 x = \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-\frac{5\pi}{2}, -\pi\right]$

**Задание 11**

В правильной треугольной призме  $ABCA_1B_1C_1$  сторона основания равна 12, а боковое ребро  $AA_1$  равно  $3\sqrt{6}$ . На рёбрах  $AB$  и  $B_1C_1$  отмечены точки  $K$  и  $L$ , соответственно, причём  $AK = 2$ , а  $B_1L = 4$ . Точка  $M$  — середина ребра  $A_1C_1$ . Плоскость  $\gamma$  параллельна ребру  $AC$  и содержит точки  $K$  и  $L$ .

а) Докажите, что прямая  $BM$  перпендикулярна плоскости  $\gamma$ .

б) Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $\gamma$ .

**Задание 12**

Решите неравенство  $\log_3^2(25 - x^2) - 3 \log_3(25 - x^2) + 2 \geq 0$

**Задание 13**

Высоты  $BB_1$  и  $CC_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $H$

а) Докажите, что  $\angle AHB_1 = \angle ACB$

б) Найдите  $BC$  если  $AH = 6\sqrt{3}$  и  $\angle BAC = 60^\circ$

**Задание 14**

15-го января планируется взять кредит в банке на несколько месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 5% по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

На сколько месяцев можно взять кредит, если известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита на 25% больше суммы, взятой в кредит.

**Задание 15**

Найдите все значения параметра  $a$ , при которых функция

$$f(x) = \sin 2x - 8(a+1)\sin x + (4a^2 + 8a - 14)x$$

является возрастающей на всей числовой прямой и при этом не имеет критических точек.

**Задание 16**

Возрастающие арифметические прогрессии  $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$  и  $b_1, b_2, \dots, b_n, \dots$  состоят из натуральных чисел.

а) Существуют ли такие прогрессии, для которых  $a_1b_1 + a_3b_3 = 3a_2b_2$  ?

б) Существуют ли такие прогрессии, для которых  $a_1b_1 + 2a_4b_4 = 3a_3b_3$  ?

в) Какое наибольшее значение может принимать произведение  $a_3b_3$ , если  $a_1b_1 + 2a_4b_4 \leq 300$  ?

**Ключ**

№ Задания	
1	43
2	0,9
3	-3
4	169
5	19,5
6	24

7	0,676
8	18
9	4
10	$a) \left\{ \frac{\pi}{2} + \pi k, -\frac{\pi}{6} + 2\pi k, \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z \right\}; б) -\frac{7\pi}{2}, -\frac{5\pi}{2}, -\frac{13\pi}{6}$
11	$б) \frac{\sqrt{10}}{5}$
12	$(-5; -\sqrt{22}] \cup [-4; 4] \cup [\sqrt{22}; 5]$
13	18
14	$a \in (-\infty; -\sqrt{5} - 2) \cup (\sqrt{5}; \infty)$
15	9
16	а) Да, например 1, 3, 5, ... и 1, 4, 7, ... б) нет в) 98

**11.2. Оценочные средств текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА** (Локальными нормативными актами) университета: Тесты (легкий, средний и сложный уровни), Типовой расчет по каждому разделу, Итоговый тест по дисциплине «МАТЕМАТИКА».

**11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации** (в форме экзаменов или зачета). в результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-1	владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	<u>Базовый</u> Знать: основы высшей математики, теории вероятностей и математической статистики необходимые для решения стандартных задач профессиональной деятельности. Уметь: применять математические методы для решения стандартных задач профессиональной деятельности. Владеть: владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в	<u>Базовый</u> Знать: основы высшей математики, теории вероятностей и математической статистики необходимые для решения стандартных задач профессиональной деятельности. Уметь: применять математические методы для решения стандартных задач профессиональной деятельности. Владеть: владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в

		<p>объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию. <u>Повышенный</u></p> <p>Знать: основы высшей математики необходимые для решения профессиональных задач</p> <p>Уметь: применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.</p> <p>Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения стандартных задач профессиональной деятельности, владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.</p>	<p>объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию. <u>Повышенный</u></p> <p>Знать: основы высшей математики необходимые для решения профессиональных задач</p> <p>Уметь: применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.</p> <p>Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения стандартных задач профессиональной деятельности, владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.</p>
--	--	---	---

**Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:**

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Типовой расчет	Теория вероятностей и математическая статистика	ОПК-1

**ТИПОВОЙ РАСЧЕТ**

**Раздел 1. Теория вероятностей и математическая статистика**

**Задача 1.**

1.1. В партии из 100 деталей содержится пять бракованных. Найти вероятность того, что среди выбранных наудачу 50 деталей хотя бы одна бракованная.

1.2. Игральный кубик бросают два раза. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков окажется равной восьми.

1.3. Восемь шаров случайным образом размещаются по восьми ящикам. Найти вероятность того, что каждый ящик будет занят.

1.4. Трехзначное число образовано наугад выбранными тремя неповторяющимися цифрами из цифр 1,2,3,4,5. Найти вероятность того, что это число четное.

1.5. Из восьми букв разрезной азбуки составлено слово «институт». Затем карточки с буквами перемешивают и вновь собирают в произвольном порядке. Найти вероятность того, что снова получится слово «институт».

1.6. В партии из 20 деталей содержится 4 нестандартных. Найти вероятность того, что среди выбранных наудачу шести деталей не более одной нестандартной.

1.7. Из урны, содержащей 6 белых и 8 черных шаров, наугад вынимают два шара. Найти вероятность того, что вынутые шары одного цвета.

1.8. Слово «учебник» составлено из букв разрезной азбуки. Затем карточки с буквами перемешивают и из них извлекают по очереди 6 карточек. Найти вероятность того, что 6 карточек в порядке выхода составят слово «ученик».

1.9. На книжной полке в случайном порядке стоит энциклопедический справочник, состоящий из пяти томов. Найти вероятность того, что хотя бы один из томов этого справочника стоит не на своем месте.

1.10. Из 15 билетов выигрышными являются четыре. Найти вероятность того, что среди шести билетов, взятых наудачу, будет два выигрышных.

**Задача 2.**

2.1. Для проверки собранной схемы последовательно послано три импульса. Вероятность прохождения каждого из них не зависит от того, прошли остальные импульсы или нет, и соответственно равны  $p_1 = 0,8$ ;  $p_2 = 0,4$ ;  $p_3 = 0,7$ . Определить вероятность того, что пройдут не менее двух из посланных импульсов.

2.2. Игральный кубик подбрасывают три раза. Найти вероятность того, что при первом бросании выпадет четное число очков, при втором – пять очков, при третьем – число очков, кратное трем.

2.3. Вероятность появления некоторого события в отдельном испытании равна 0,75. Найти вероятность того, что при восьмикратном повторении испытания это событие появится менее пяти раз.

2.4. По линии связи передаются два сигнала  $A$  и  $B$  соответственно с вероятностями 0,72 и 0,28. Из-за помех  $1/6$  часть  $A$  – сигналов искажается и принимается как  $B$  – сигналы, а  $1/7$  часть переданных  $B$  – сигналов принимается как  $A$  – сигналы.

а) Определить вероятность того, что на приемном пункте будет принят  $A$  – сигнал.

б) Известно, что принят  $A$  – сигнал. Найти вероятность того, что он и был передан.



2.5. Из урны, содержащей 7 красных и 9 синих шаров, вынимают один за другим два шара. Найти вероятность двукратного извлечения синего шара.

2.6. Найти среднее число бракованных изделий в партии изделий, если вероятность того, что в этой партии содержится хотя бы одно бракованное, равна 0,95. Предполагается, что число бракованных изделий в партии распределено по закону Пуассона. Полученное значение округлить до целого.

2.7. Для сигнализации о том, что режим автоматической линии отклоняется от нормального, используется индикатор. Он принадлежит с вероятностями 0,2; 0,3; и 0,5 к одному из трех типов, для которых вероятности срабатывания равны соответственно 1; 0,75 и 0,4. От индикатора получен сигнал. К какому типу вероятнее всего принадлежит индикатор?

2.8. Вероятность появления некоторого события в каждом из пяти независимых опытов равна 0,7. Найти вероятность появления этого события по крайней мере два раза.

2.9. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течении времени  $T$  равна 0,002. Найти вероятность того, что за время  $T$  откажут ровно три элемента.

2.10. В электрическую цепь включены параллельно три прибора. Вероятности того, что каждый из них проработает определенное число часов, равны 0,4; 0,6; 0,7. Найти вероятность того, что это количество времени проработает:

- а) хотя бы один прибор;
- б) ровно два прибора;
- в) не менее двух приборов.

### Задача 3.

3.1. Случайная величина  $x$  подчинена закону распределения с плотностью

$$f(x) = \begin{cases} a \cos x & \text{при } -\pi/2 < x < \pi/2, \\ 0 & \text{при } x < -\pi/2, \quad x > \pi/2. \end{cases}$$

- а) Найти коэффициент  $a$ .
- б) Построить график плотности распределения.
- в) Найти функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.
- г) Найти вероятность попадания величины  $X$  на участок от 0 до  $\pi/4$ .

3.2. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^2 & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате четырех независимых испытаний величина  $X$  ровно три раза примет значение, принадлежащее интервалу  $(0,25; 0,75)$ .

3.3. Случайная величина  $X$  подчинена закону распределения с плотностью

$$f(x) = A \cdot e^{-|x|}. \quad (\text{Распределение Лапласа})$$

Найти коэффициент  $A$ . Определить МО, дисперсию, СКО.

3.4. Плотность распределения случайной величины  $X$  задана формулой

$$f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}. \quad (\text{Закон Коши})$$

Построить график плотности распределения. Найти вероятность того, что величина  $X$  попадет на участок  $(-1; 1)$ .

3.5. Найти МО, дисперсию и СКО дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения

$x_i$	0	1	2	3
$P_i$	0,216	0,432	0,288	0,064

3.6. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ , если функция распределения имеет вид

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 1 - e^{-0,25x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$$

3.7. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 1/6 & \text{при } 2 \leq x \leq 8, \\ 0 & \text{при } x < 2, x > 8. \end{cases}$$

Найти МО, дисперсию и СКО, а также вероятность попадания случайной величины  $X$  в промежуток (3; 5).

3.8. В урне 6 белых и 4 черных шара. Из нее пять раз подряд извлекают шар, причем каждый раз вынутый шар возвращают в урну, а шары перемешивают. Принимая за случайную величину  $X$  число извлеченных белых шаров, составить закон распределения этой величины, определить ее МО и дисперсию.

3.9. Дискретная случайная величина задана законом распределения

$x_i$	3	4	7	10
$P_i$	0,2	0,1	0,4	0,3

Найти функцию распределения и построить ее график.

3.10. Время безотказной работы элемента имеет показательное распределение

$$F(t) = 1 - e^{-0,02t} (t > 0).$$

Найти вероятность того, что за  $t = 24$  часа элемент:

- откажет;
- не откажет.

#### Задача 4.

Найти вероятность попадания в заданный интервал  $(a; b)$  нормально распределенной случайной величины  $X$ , если известны ее математическое ожидание  $m_x$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma_x$ .

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$m_x$	2	3	4	5	6	4	4	5	5	6
$\sigma_x$	2	2	3	3	3	1	2	2	3	3
$a$	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
$b$	5	6	7	8	9	5	6	7	8	9

#### Задача 5.

Найти выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  от  $X$  по данным корреляционной таблицы.

5.1.

Y	X						$n_y$
	5	10	15	20	25	30	
8	2	4	-	-	-	-	6
12	-	3	7	-	-	-	10
16	-	-	5	30	10	-	45
20	-	-	7	10	8	-	25
24	-	-	-	5	6	3	14
$n_x$	2	7	19	45	24	3	$n=100$

5.2.

Y	X						$n_y$
	5	10	15	20	25	30	
10	2	6	-	-	-	-	8
20	-	7	3	-	-	-	10
30	-	-	2	40	2	-	44
40	-	-	1	10	13	-	24
50	-	-	-	4	7	3	14
$n_x$	2	13	6	54	22	3	$n=100$

5.3.

Y	X						$n_y$
	4	9	14	19	24	29	
5	-	-	4	2	-	-	6
10	-	6	-	-	-	4	10
15	45	-	6	-	2	-	53
20	-	6	2	8	-	-	16
25	7	-	-	4	-	4	15
$n_x$	52	12	12	14	2	8	$n=100$

5.4.

Y	X						$n_y$
	11	16	21	26	31	36	
20	-	-	-	-	7	-	7
30	-	4	3	-	-	-	7
40	1	-	9	40	2	-	52
50	-	6	4	11	6	-	27
60	-	-	-	4	-	3	7
$n_x$	1	10	16	55	15	3	$n=100$

5.5.

Y	X						$n_y$
	10	15	20	25	30	35	
30	2	6	-	-	-	-	8
40	-	4	4	-	-	-	8
50	-	-	7	35	8	-	50
60	-	-	2	10	8	-	20
70	-	-	-	5	6	3	14
$n_x$	2	10	13	50	22	3	$n=100$

5.6.

Y	X						$n_y$
	15	20	25	30	35	40	
5	4	2	-	-	-	-	6

10	-	6	4	-	-	-	10
15	-	-	6	45	2	-	53
20	-	-	2	8	6	-	16
25	-	-	-	4	7	4	15
$n_x$	4	8	12	57	15	4	$n=100$

5.7.

$Y$	$X$						$n_y$
	10	15	20	25	30	35	
6	4	2	-	-	-	-	6
12	-	6	2	-	-	-	8
18	-	-	5	40	5	-	50
24	-	-	2	8	7	-	17
30	-	-	-	4	7	8	19
$n_x$	4	8	9	52	19	8	$n=100$

5.8.

$Y$	$X$						$n_y$
	5	10	15	20	25	30	
20	1	5	-	-	-	-	6
30	-	5	3	-	-	-	8
40	-	-	9	40	2	-	51
50	-	-	4	11	6	-	21
60	-	-	-	4	7	3	14
$n_x$	1	10	16	55	15	3	$n=100$

5.9.

$Y$	$X$						$n_y$
	11	16	21	26	31	36	
10	-	4	-	-	1	-	5
20	2	-	2	-	-	6	10
30	-	6	3	40	2	-	51
40	10	-	1	2	6	-	19
50	-	-	-	4	8	3	15
$n_x$	12	10	6	46	17	9	$n=100$

5.10.

$Y$	$X$						$n_y$
	5	10	15	20	25	30	
8	-	-	1	-	4	1	6
18	5	-	4	-	-	-	9
28	-	-	40	-	8	2	50
38	-	10	5	-	6	-	21
48	-	-	-	4	7	3	14
$n_x$	5	10	50	4	25	6	$n=100$

**Задача 6.**

6.1. Задана случайная функция  $X(t) = U \sin t + V \cos t$  где  $U$  и  $V$  - некоррелированные случайные величины ( $M(U) = 1$ ,  $M(V) = 8$ ,  $D(U) = D(V) = 4$ ). Найти математическое ожидание, корреляционную функцию и дисперсию функции  $X(t)$ .

6.2. Нормированная корреляционная функция случайной функции  $X(t)$  выражается формулой

$$\rho_x(\tau) = \begin{cases} 1 - \frac{\tau}{\tau_0} & \text{при } 0 < \tau < \tau_0, \\ 0 & \text{при } \tau > \tau_0. \end{cases}$$

Найти нормированную спектральную плотность функции  $X(t)$ .

6.3. На вход дифференцирующего звена поступает случайная функция  $X(t)$  с математическим ожиданием  $m_x(t) = 5 \sin t$  и корреляционной функцией  $K_x = 3e^{-0,5(t_2-t_1)^2}$ . Найти математическое ожидание, корреляционную функцию и дисперсию функции  $Y(t) = X'(t)$ .

6.4. Задана случайная функция  $X(t) = U \sin 3t$ , где  $U$  - случайная величина ( $M(U) = 10$ ,  $D(U) = 0,2$ ). Найти математическое ожидание, корреляционную функцию и дисперсию функции  $X(t)$ .

6.5. На вход интегрирующего звена поступает случайная функция  $X(t)$  с корреляционной функцией  $K_x = t_1 t_2$ . Найти дисперсию на выходе интегратора.

6.6. Найти спектральную плотность стационарной случайной функции  $X(t)$ , если ее корреляционная функция

$$K_x(\tau) = \begin{cases} 1 - \left(\frac{1}{5}\right) \cdot |\tau| & \text{при } |\tau| \leq 5, \\ 0 & \text{при } |\tau| > 5. \end{cases}$$

6.7. На вход дифференцирующего звена поступает случайная величина  $X(t)$ , корреляционная функция которой  $K_x = \frac{D_x \cos \omega(t_2 - t_1)}{(t_1 + t_2)}$ . Найти корреляционную функцию выходной функции  $Y(t) = X'(t)$ .

6.8. Дана корреляционная функция  $K_x(t_1, t_2) = t_1 t_2 + 5t_1^2 t_2^2$  случайной функции  $X(t)$ . Найти нормированную корреляционную функцию и коэффициент корреляции сечений, соответствующих значениям аргументов  $t_1 = 1$ ,  $t_2 = 4$ .

6.9. На вход интегрирующего звена поступает случайная функция  $X(t)$  с математическим ожиданием  $m_x(t) = \cos^2 t$  и корреляционной функцией  $K_x \cos \omega t_1 \cdot \cos \omega t_2$ . Найти математическое ожидание, корреляционную функцию и дисперсию на выходе интегратора.

6.10. Заданы случайные функции  $X(t) = U \cos t + V \sin t$ ,  $Y(t) = U \cos 3t + V \sin 3t$ , где  $U$  и  $V$  - некоррелированные случайные величины  $M(U) = M(V) = 0$ ,  $D(U) = D(V) = 5$ . Найти нормированную взаимную корреляционную функцию  $\rho_{xy}(t_1, t_2)$ .

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ: форма рубежного контроля – защита типовой работы.**

**Подготовка к устному опросу**

1. Какая матрица называется квадратной; нулевой; диагональной; единичной?
2. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли – критерий существования системы линейных уравнений.
3. Какие векторы называются коллинеарными; компланарными?
4. Перечислите свойства скалярного произведения векторов.
5. В чем состоит условие ортогональности (перпендикулярности) векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ; условие коллинеарности векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ?
6. Запишите уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку  $M_0(x_0, y_0)$  перпендикулярно вектору  $\vec{n} = (A, B)$ .
7. Запишите каноническое уравнение эллипса. Указать его оси симметрии, вершины и фокусы.
8. Сформулируйте первый замечательный предел; второй замечательный предел.
9. В чем состоит геометрический и механический смысл производной?
10. Сформулируйте правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей типа  $\left[ \frac{0}{0} \right]$  и  $\left[ \frac{\infty}{\infty} \right]$ .
11. Как найти промежутки выпуклости, вогнутости, точки перегиба?
12. Сформулируйте определение градиента функции.
13. Как вычисляется интеграл вида  $\int \sin mx \cos nx dx$  ?
14. Сформулируйте признаки сходимости несобственного интеграла II рода.

**Тест (легкий уровень)**

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 4 & -3 & -2 \end{vmatrix}$   
а) - 28;                      б) - 41;                      в) + 41.
2. Найти расстояние центра окружности  $x^2 + y^2 + y = 0$  от прямой  $y = 2(1 - x)$   
а) 2,5;                      б)  $\frac{\sqrt{7}}{3}$ ;                      в)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$ .
3. Найти производную:  $y = (2x + 3) \lg x$ .  
а)  $\frac{2x+3}{x \lg x}$ ;                      б)  $\lg x + \frac{2x+3}{x \ln 10}$ ;                      в)  $\ln x + \frac{2x+3}{10 \lg x}$
4. Найти неопределенный интеграл:  $\int \left( x^2 - 3x + \frac{1}{x^2+9} \right) dx$   
а)  $\frac{x^3}{4} - \frac{3x^2}{2} + \ln|x^2 - 9|$ ; б)  $\frac{x^3}{2} - 3x^2 - \arcsin \frac{x}{3}$ ; в)  $\frac{x^3}{3} - \frac{3x^2}{2} + \frac{1}{3} \operatorname{arctg} \frac{x}{3}$ .
5. Найти частные производные функции  $z = e^{-xy}$ .

а)  $z'_x = -ye^{-xy}$       б)  $z'_x = ye^{-xy}$       в)  $z'_x = -y + e^{-xy}$   
 $z'_y = -xe^{-xy}$      $z'_y = xe^{-xy}$      $z'_y = -x + e^{-xy}$

б. Вычислить:  $\int_3^y \frac{\ln x}{x} dx$   
 а)  $\frac{9\ln^2 3}{2}$ ; б)  $\frac{3\ln^2 3}{5}$ ;      в)  $\frac{1}{2}$ .

### Тест (средний уровень)

1. Образуют ли векторы  $\mathbf{a} = (4; 1; -1)$ ,  $\mathbf{b} = (1; 2; 5)$  и  $\mathbf{c} = (-1; 1; 1)$  базис в  $R^3$  и если да, найти координаты векторов  $\mathbf{l} = (4; 4; -5)$ ,  $\mathbf{m} = (2; 4; -10)$  и  $\mathbf{n} = (0; 3; -4)$  в этом базисе.

а)  $\mathbf{l} = (1; 1; 1)$     б)  $\mathbf{l} = (0; 2; 1)$     в)  $\mathbf{l} = (1; 0; 2)$   
 $\mathbf{m} = (0; 2; 0)$      $\mathbf{m} = (3; -2; 4)$      $\mathbf{m} = (0; 2; 1)$   
 $\mathbf{n} = (0; 1; 1)$      $\mathbf{n} = (0; 1; 2)$      $\mathbf{n} = (1; 1; 0)$

2. Даны уравнения стороны ромба  $x + 3y - 8 = 0$  и его диагонали  $2x + y + 4 = 0$ . Найти уравнения других сторон, зная, что точка  $(-9; -1)$  лежит на стороне, параллельной данной.

а)  $x + 3y + 12 = 0$     б)  $x + 3y + 8 = 0$     в)  $x + 3y - 15 = 0$   
 $3x - y - 4 = 0$      $3x - 2y + 3 = 0$      $3x + y - 3 = 0$   
 $3x - y - 16 = 0$      $3x - 2y + 11 = 0$      $3x + y + 8 = 0$

3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{4}} \frac{\sin(x + \frac{\pi}{4})}{\operatorname{tg} x + 1}$   
 а)  $-2$ ;    б)  $0$ ;    в)  $1$ .

4. Найти производную функции  $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + k})$   
 а)  $\sqrt{x^2 + k}$ ;    б)  $\ln(x^2 + k)$ ;    в)  $\frac{1}{\sqrt{x^2 + k}}$ .

5. Найти интеграл  $\int e^{\sqrt[3]{x}} dx$   
 а)  $(3\sqrt[3]{x^2} - 6\sqrt[3]{x} + 6)e^{\sqrt[3]{x}}$ ;    б)  $x e^{\sqrt[3]{x}}$ ;    в)  $\frac{1}{3}\sqrt[3]{x^2} e^{\sqrt[3]{x}}$ .

6. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $x = \cos t$ ;  $y = \frac{\sin^2 t}{2 + \sin t}$   
 а)  $\pi(16 - 9\sqrt{3})$ ;    б)  $\frac{\pi}{\sqrt{3}}(9 - 16\sqrt{3})$ ;    в)  $\frac{\pi}{\sqrt{3}}(16 - 9\sqrt{3})$ .

7. Найти производную функции, заданной неявно  $2^{x^2+y} - y = 0$ .  
 а)  $\frac{xy}{1-x\ln 2}$ ;    б)  $\frac{2xy \ln 2}{1-y\ln 2}$ ;    в)  $\frac{2xy \ln 2}{1-x\ln 2}$ .

### Тест (сложный уровень)

1. Пусть точка С делит отрезок АВ в отношении  $\lambda$ . Выразить вектор  $\overline{OC}$  через векторы  $\overline{OA}$  и  $\overline{OB}$  ( $\lambda \neq -1$ ).

а)  $\overline{OC} = \frac{\overline{OA}}{\lambda} + \frac{\overline{OB}}{1+\lambda}$ ;    б)  $\frac{\overline{OA}}{1+\lambda} + \frac{\lambda\overline{OB}}{1+\lambda}$ ;    в)  $\frac{\lambda\overline{OA}}{1+\lambda} + \frac{\overline{OB}}{1+\lambda}$ .

2. Найти точку Q, симметричную точке P(3; -4; -6) относительно плоскости, проходящей через точки M<sub>1</sub>(-6; 1; -5), M<sub>2</sub>(7; -2; -1) и M<sub>3</sub>(10; -7; 1).

а) Q(1; -2; -2); б) Q(1; 2; 2); в) Q(1; 2; -2).

3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x^2 - x - 2}{3x^2 + 1} \right)^{3x}$

а) e; б)  $\sqrt{e}$ ; в)  $\frac{1}{e}$ .

4. Найти производную функции  $y = (\sin x)^{\sin x}$ .

а)  $(\sin x)^{\sin x} \ln \cos x$ ; б)  $(\sin x)^{\sin x} \cos x (\ln \sin x + 1)$ ; в)  $(\sin x)^{\sin x} (\ln \sin x + 1)$ .

5. Найти интеграл  $\int \frac{dx}{2 \sin x - \cos x + 5}$ .

а)  $\frac{1}{\sqrt{5}} \arctg \frac{3 \operatorname{tg} \frac{x}{2} + 1}{\sqrt{5}} + C$ ; б)  $\frac{1}{\sqrt{5}} \arctg \frac{\operatorname{tg} \frac{x}{2}}{\sqrt{5}} + C$ ; в)  $\sqrt{5} \arctg \frac{3 \operatorname{tg} \frac{x}{2}}{\sqrt{5}}$ .

6. Вычислить площадь поверхности, образованной вращением кривой  $y = chx$  вокруг оси Ox;  $x \in [0; 1]$ .

а)  $\frac{\pi}{2}(sh2 + 2)$ ; б)  $\frac{\pi}{2}(sh2 - 2)$ ; в)  $\frac{\pi}{2}(ch2 + 2)$ .

7. Найти производную функции u в направлении вектора  $\overline{AB}$  в точке A если:

$u = e^{x+2y+3z}$ ; A(1; 1; 1); B(2; -3; 4).

а)  $3\sqrt{5}$ ; б)  $\frac{2}{\sqrt{5}}$ ; в)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$ .

#### ОТВЕТЫ

##### Тест (легкий уровень)

№ п/п	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
В.1	б	в	б	в	а	в	в

##### Тест (средний уровень)

№ п/п	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
В.1	а	а	б	в	а	в	б

##### Тест (сложный уровень)

№ п/п	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
В.1	б	а	в	б	а	а	б

### ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

**Задание 1.** Угол между векторами  $\vec{a} = (1, 0, 1)$  и  $\vec{b} = (0, 1, 1)$  равен

а) 30°; б) 60°; в) 90°; г) 0°.

**Задание 2.** Сумма матриц  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 9 & -5 \end{pmatrix}$  равна

а)  $\begin{pmatrix} 0 & 4 \\ -21 & 17 \end{pmatrix}$ ; б)  $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -12 & 12 \end{pmatrix}$ ; в)  $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 7,5 & -1,5 \end{pmatrix}$ ; г)  $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$ .



**Задание 3.** Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 4x + 7}{7x^2 + 12x}$  равно

- а)  $+\infty$ ;                      б) 7;                                      в)  $\frac{3}{7}$ ;                                      г)  $-\infty$ .

**Задание 4.** Значение производной функции  $y = \ln(x^2 + 5)$  в точке  $x = 1$  равно

- а) 1;                                      б)  $1/3$ ;                                      в) 3;                                      г)  $-1/3$ .

**Задание 5.** Седьмой член ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot (n + 2)}{n^2 - 1}$  равен

- а) 7;                                      б)  $\frac{21}{16}$ ;                                      в) 1;                                      г) 49.

**Задание 6.** Значение частной производной  $\frac{\partial z}{\partial x}$  для функции  $z = 3xy^2 + y^3$  равно

- а)  $3y^2 + y^3$ ;                      б)  $6y^2$ ;                                      в)  $3y^2$ ;                                      г)  $6xy$ .

**Задание 7.** Игральная кость бросается один раз. Вероятность того, что появится *не менее* 5 очков, равна

- а)  $1/6$ ;                                      б)  $5/6$ ;                                      в)  $1/2$ ;                                      г)  $1/3$ .

**Задание 8.** Общее решение дифференциального уравнения  $\sqrt{1 - x^2} \cdot y' = 5$  имеет вид:

- а)  $y = \ln x + C$ ;    б)  $y = 5 \arcsin x + C$ ;                      в)  $y = 5 \arcsin x$ ;                      г)  
 $y = \arcsin x + C$ .

### Вопросы для подготовки к экзамену

#### Случайные события

1. Классическое и статистическое определение вероятности.
2. Основные определения теории вероятностей и их виды. Независимые и зависимые, несовместные и совместные события. Полная группа событий. Непосредственный подсчёт вероятности.
3. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей для несовместных и совместных событий.
4. Условия вероятности. Теоремы умножения для зависимых и независимых событий.
5. Формула полной вероятности. Переоценка гипотез, формулы Байеса.
6. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
7. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
8. Формула Пуассона как асимптотическое приближение формулы Бернулли. Редкие события.

#### Случайные величины

1. Какая случайная величина называется дискретной?
2. Что является законом распределения дискретной случайной величины?
3. Что называется математическим ожиданием и дисперсией?
4. Каковы свойства математического ожидания и дисперсии?

5. По какой формуле вычисляется дисперсия?
6. Что называется средним квадратическим отклонением?
7. Функция распределения, ее свойства.
8. Плотность распределения, ее свойства.
9. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
10. Как связаны интегральная функция распределения и плотность распределения вероятностей (дифференциальная функция распределения вероятностей)?
11. Дать определение системы случайных величин.
12. Перечислить законы распределения случайных величин.
13. Дать определение числовых характеристик системы двух случайных величин.
14. Перечислить формулы для нахождения числовых характеристик системы двух случайных величин.

#### **Элементы математической статистики**

1. Понятие о выборке. Генеральная и выборочная совокупность.
2. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативность выборки.
3. Вариационный ряд и статистическое распределение выборки.
4. Статистическое распределение выборки.
5. Понятие частот и относительных частот.
6. Полигон и гистограмма.
7. Эмпирическая функция распределения, её свойства.
8. Генеральная и выборочная средняя.
9. Генеральная и выборочная дисперсия.
10. Статистические оценки параметров распределения: несмещённые, эффективные, состоятельные. Погрешность оценки.
11. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объёма выборки.
12. Доверительный интервал для оценки математического ожидания.
13. Доверительный интервал для оценки для оценки среднего квадратического отклонения.
14. Оценка вероятности по относительной частоте.
15. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы.
16. Ошибки первого и второго рода.
17. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
18. Критическая область. Область принятия гипотезы.
19. Отыскание правосторонней критической области.
20. Отыскание левосторонней и двусторонней критических областей.
21. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
22. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

#### **БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА**

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых баллов.

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий контроль (контрольная работа, тест, устный опрос)	Рубежный контроль	Сумма баллов
Экзамен	30-70	20-30	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его

текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рубежный рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене.

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:

контрольная работа – до 20 рейтинговых баллов;

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

одно задание в тесте – до 1 рейтингового балла.

одно задание в итоговом тесте – до 2 рейтинговых баллов.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее: по дисциплине, завершающейся экзаменом - 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет: 70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом.

Ответ студента может быть максимально оценен: на экзамене в 30 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать экзамен или зачет в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее: если по результатам изучения дисциплины сдается экзамен

– 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;

– 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;

– 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично».

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена или зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на экзамене или дифференцированном зачете менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в

зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

**Признаки проявления компетенции в соответствии с уровнем формирования в процессе освоения дисциплины определяются в соответствии с таблицей:**

Индекс и наименование компетенции	Признаки проявления компетенции/ дескриптора (ов) в соответствии с уровнем формирования в процессе освоения дисциплины
ОПК-1	<p><b>«Недостаточный уровень»</b> Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>
	<p><b>«Пороговый уровень»</b> Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>
	<p><b>«Продвинутый уровень»</b> Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых задач. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>
	<p><b>«Высокий уровень»</b> Компетенции сформированы. Знания твердые аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.</p>

**12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.**

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных

особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Основной формой в дистанционном обучении является индивидуальная форма обучения. Главным достоинством индивидуального обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья является то, что оно позволяет полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, следить за каждым его действием и операцией при решении конкретных задач; вносить вовремя необходимые коррективы как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя. Дистанционное обучение также обеспечивает возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

При изучении дисциплины используются следующие организационные мероприятия:

- использование возможностей сети «Интернет» для обеспечения связи с обучающимися, предоставления им необходимых материалов для самостоятельного изучения, контроля текущей успеваемости и проведения тестирования.

- проведение видеоконференций, лекций, консультаций, и т.д. с использованием программ, обеспечивающих дистанционный контакт с обучающимся в режиме реального времени.

- предоставление электронных учебных пособий, включающих в себя основной материал по дисциплинам включенным в ОП.

- проведение занятий, консультаций, защит курсовых работ и т.д. на базе консультационных пунктов обеспечивающих условия для доступа туда лицам с ограниченными возможностями.

- предоставление видеолекций, позволяющих изучать материал курса дистанционно.

- использование программного обеспечения и технических средств, имеющих функции адаптации для использования лицами с ограниченными возможностями.

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме - не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

### 13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения