

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Рег. № Б-06-ТБ



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/ Акмаров П.Б. /

« 06 » 09 20 16 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Математика

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки «Безопасность технологических процессов и производств»

Квалификация выпускника бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины в структуре ооп .....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	5
4. Структура и содержание дисциплины «Математика» .....	6
5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов, обучающихся по дисциплине «Математика».....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Математика».....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины «Математика».....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Математика» ...	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математика», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	13
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	14
Приложение 1 .....	165
Приложение 2 .....	21
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	60

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Математика» предполагает ознакомление с основными понятиями высшей математики.

**Цели изучения и освоения дисциплины:** ознакомление студентов с элементами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач аграрной науки и сельскохозяйственного производства и с методами математического исследования прикладных вопросов; формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, понятия о разработке математических моделей для решения агрономических и агрохимических задач сельскохозяйственного производства; развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с сельскохозяйственным производством; получение базовых знаний, умений и навыков по математике, необходимых для формирования профессиональных компетенций будущего выпускника; развитие логического и алгоритмического мышления; закладка фундамента для изучения последующих дисциплин, опирающихся на математический аппарат.

Для достижения указанных целей необходимо решение следующих задач:

- изучение базовых понятий математики и освоение основных методов решения практических задач;
- освоение методов математического моделирования и анализа производственно - технологических процессов;
- формирование навыка самостоятельного выбора метода исследования, организации исследовательской работы и решения прикладных задач;
- привитие общематематической культуры: умения логически мыслить, обосновывать выбор методов решения поставленной задачи, корректно проводить необходимые расчёты, корректно применять математическую символику;
- формирование навыков самостоятельного поиска и анализа необходимой информации;
- формирование социально-личностных качеств: целеустремлённости, организованности, трудолюбия, коммуникативности, ответственности;
- формирование представления о месте и роли математики в современном мире;
- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общекультурными** компетенциями:

- способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей (ОК-6).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общепрофессиональными** компетенциями:

- способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-1).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными** компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии комплексного анализа, теории дифференциальных уравнений и теории вероятностей;

**уметь:** применять полученные знания при решении типовых математических задач; использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных; самостоятельно производить поиск и анализ необходимой информации;

**владеть:** методами построения математических моделей типовых профессиональных задач.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата, включает:

- обеспечение безопасности человека в современном мире;
- формирование комфортной для жизни и деятельности человека техносферы;
- минимизацию техногенного воздействия на окружающую среду;
- сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств;
- методов контроля и прогнозирования.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- человек и опасности, связанные с человеческой деятельностью;
- опасности среды обитания, связанные с деятельностью человека;
- опасности среды обитания, связанные с опасными природными явлениями;
- опасные технологические процессы и производства;
- нормативно-правовая документация по вопросам обеспечения безопасности;
- методы и средства оценки опасностей, риска;
- методы и средства защиты человека и среды обитания от опасностей;
- правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду;
- методы, средства спасения человека.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом профессиональной деятельности, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

проектно-конструкторская деятельность:

- идентификация источников опасностей на предприятии, определение уровней опасностей;
- участие в разработке требований безопасности при подготовке обоснований инвестиций и проектов;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

- выбор известных методов (систем) защиты человека и среды обитания и ликвидации чрезвычайных ситуаций применительно к конкретным условиям;

организационно-управленческая деятельность:

- участие в разработке нормативно-правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне предприятия;

экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность:

- выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания;
- участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы;

научно-исследовательская деятельность:

- участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов;

В профессиональной деятельности (проектно-конструкторская; сервисно-эксплуатационная; организационно-управленческая; экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская; научно-исследовательская) знания, умения и навыки, полученные в результате изучения дисциплины «Математика» применяются в проведении расчётов различных показателей.

## 2 Место дисциплины в структуре ооп

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть (Б1.Б.) дисциплин. Для изучения дисциплины необходимы знания курса математики в объеме общеобразовательной средней школы. Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины.

Результаты изучения дисциплины должны способствовать освоению последующих дисциплин учебного плана.

### 2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля) *математика*

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.10	Школьная математика	Гидрогазодинамика, теплофизика, электротехника и электроника, математическая статистика, прикладная математика

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

### 3.1 Перечень общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-6	способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей	Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии комплексного анализа, теории дифференциальных уравнений и теории вероятностей;	Использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятности при решении типовых задач;	Методами построения математических моделей типовых задач;
ОПК-1	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информа-	основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии комплексного анализа, теории дифференциальных уравнений и теории веро-	использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории	методами построения математических моделей типовых задач;

	ционных технологий в своей профессиональной деятельности	ятностей;	вероятности при решении типовых задач;	
ПК-22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики	использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятности и математической статистики при решении типовых задач	методами построения математических моделей типовых задач

## 4 Структура и содержание дисциплины «Математика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц, 504 часа.

Виды учебной работы: лекции, консультации, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, самостоятельная работа.

Семестр	Ауд.	СРС	Лекции	Практ. занятия	Промежуточный контроль	Всего
1	74	79	30	44	экзамен 27	180
2	108	36	40	68	зачет	144
3	54	99	28	26	экзамен 27	180
Итого	236	214	98	138	54	504

### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Форма:				
			-текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)				
			всего	лекция	практические занятия	СРС	
1	1	<b>Алгебра и геометрия.</b>	65	12	16	28	Текущий контроль: ежемесячная аттестация, контрольная работа
		1. Линейная алгеб-	32	6	8	14	

		ра. 2. Аналитическая геометрия.	33	6	8	14	№1, вопросы по теории (10 минут на каждом практическом занятии), обратная связь на лекции.
2	1	<b>Математический анализ</b> (1 часть).	77	14	20	32	Текущий контроль: ежемесячная аттестация, контрольная работа №2, вопросы по теории (10 минут на каждом практическом занятии), обратная связь на лекции.
		1. Элементы теории множеств (функциональный анализ). Введение в математический анализ.	31	4	6	16	
		2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение.	46	10	14	16	
3	1	<b>Комплексный анализ.</b>	38	4	8	19	
4	1	Промеж. контроль	27	–	–	–	экзамен.
Итого	1		180	30	44	79	Промежуточная аттестация: экзамен.
5	2	<b>Математический анализ</b> (2 часть).	144	40	68	36	Текущий контроль: ежемесячная аттестация, контрольная работа №3, 4, вопросы по теории (10 минут на каждом практическом занятии), обратная связь на лекции.
		1. Неопределенный интеграл.	21	6	10	5	
		2. Определенный интеграл и его применение.	23	8	10	5	
		3. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы.	35	8	12	15	
		4. Числовые и функциональные ряды (степенные).	23	6	15	2	
		5. Дифференциальное исчисление функции двух и трех переменных и его применение.	14	4	6	4	
6. Интегралы по мере. Их вычисление и применение.	28	8	15	5			
6	2	Промеж. контроль	–	–	–	–	зачёт.
Итого	2		144	40	68	36	
7	3	<b>Математический анализ</b> (3 часть).	84	12	10	47	Текущий контроль: ежемесячная аттестация, контрольная работа №5,6, вопросы по теории (10 минут на каждом практическом занятии), обратная связь на
		1. Двойной интеграл.	28	4	3	16	
		2. Тройной интеграл.	28	4	3	16	
		3. Криволинейный	28	4	4	15	

		интеграл первого и второго рода.					лекции.
8	3	<b>Теория вероятностей.</b>	96	16	16	52	
9	3	Промеж. контроль	27	–	–	–	Экзамен.
Итого	3		180	28	26	99	
Итого за курс	1–3		504	98	138	214	

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	ОК-6	ОПК-1	ПК-22
<b>Алгебра и геометрия.</b>	65	+	+	+
1. Линейная алгебра.	32	+	+	+
2. Аналитическая геометрия.	33	+	+	+
<b>Математический анализ (1 часть).</b>	77	+	+	+
1. Элементы теории множеств (функциональный анализ). Введение в математический анализ.	31	+	+	+
2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение.	46	+	+	+
<b>Комплексный анализ.</b>	38	+	+	+
<b>Математический анализ (2 часть).</b>	144	+	+	+
1. Неопределенный интеграл.	21	+	+	+
2. Определенный интеграл и его применение.	23	+	+	+
3. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы.	35	+	+	+
4. Числовые и функциональные ряды.	23	+	+	+
5. Дифференциальное исчисление функции двух и трех переменных и его применение.	14	+	+	+
6. Интегралы по мере. Их вычисление и применение.	28	+	+	+
<b>Математический анализ (3 часть).</b>	84	+	+	+
1. Двойной интеграл.	28	+	+	+
2. Тройной интеграл.	28	+	+	+
3. Криволинейный интеграл первого и второго рода.	28	+	+	+
<b>Теория вероятностей.</b>	96	+	+	+
<b>Итого</b>	504			

#### 4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1	Алгебра и геометрия	Линейная алгебра; векторная алгебра; аналитическая геометрия
2	Математический анализ (часть 1)	Элементы теории множеств; введение в анализ
3	Комплексный анализ	Комплексные числа; функции комплексного пере-



		менного
4	Математический анализ (часть 2)	Неопределенный интеграл; определенный интеграл; обыкновенные дифференциальные уравнения; ряды; дифференциальное исчисление функции одной, двух и трех переменных;
5	Математический анализ (3 часть).	Двойной интеграл; тройной интеграл; криволинейный интеграл первого и второго рода
6	Теория вероятностей	Случайные события: действия над вероятностями; повторение испытаний; полная вероятность; случайные величины: дискретные и непрерывные; законы распределения; числовые характеристики; закон больших чисел

#### 4.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	Алгебра и геометрия	Операции с матрицами. Определители. Решение систем линейных уравнений. Векторная алгебра. Уравнение линии на плоскости. Поверхности в пространстве.	16
2	Математический анализ (часть 1)	Пределы. Непрерывность функции. Производная функции одного переменного и ее применение. Дифференциал функции. Правило Лопиталя.	20
3	Комплексный анализ	Комплексные числа. Операции над ними. Функции комплексного переменного.	8
4	Математический анализ (часть 2)	Неопределенный интеграл и его свойства. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Определенный интеграл, вычисление и его приложения. Несобственные интегралы. Дифференциальные уравнения 1 порядка. Дифференциальные уравнения 2 порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений 1 порядка. Числовые ряды. Степенные ряды. Дифференциальное исчисление функции двух и трех переменных.	68
5	Математический анализ (часть 3)	Двойной интеграл. Тройной интеграл. Криволинейный интеграл первого и второго рода. Их вычисление и применение.	10
6	Теория вероятностей	Случайные события: вероятность, теоремы сложения и умножения, полная вероятность. Повторение испытаний. Случайные величины: дискретные и непрерывные, их числовые характеристики, законы распределения.	16
Итого			138
Всего			138

4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	<b>Алгебра и геометрия.</b> 1. Линейная алгебра. 2. Аналитическая геометрия.	28 14 14	Работа с учебной литературой. Решение задач. Решение и тестирование. Подготовка к контрольной работе .	Опрос, проверка заданий, оценка тестирования, оценка контрольной работы №1.
2.	<b>Математический анализ (1 часть).</b> 1. Элементы теории множеств (функциональный анализ). Введение в математический анализ. 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение.	32 16 16	Работа с учебной литературой. Решение задач. Подготовка к самостоятельной работе. Заучивание таблицы производных. Подготовка к контрольной работе. Решение тестов.	Опрос, проверка заданий, оценка тестирования, оценка контрольной работы №2. Проверка рабочей таблицы производных.
3.	<b>Комплексный анализ.</b>	19		
4	<b>Математический анализ (2 часть).</b> 1. Неопределенный интеграл. 2. Определенный интеграл и его применение. 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы. 4. Числовые и функциональные ряды. 5. Дифференциальное исчисление функции двух и трех переменных и его применение. 6. Интегралы по мере. Их вычисление и применение.	36 5 5 15 2 4 5	Работа с учебной литературой. Решение задач. Заучивание таблицы интегралов. Подготовка к самостоятельной работе. Подготовка к контрольной работе. Решение тестов.	Опрос, проверка заданий, оценка тестирования, оценка контрольных работ №3,4. Проверка рабочей таблицы интегралов.
5	<b>Математический анализ (3 часть).</b> 1. Двойной интеграл. 2. Тройной интеграл. 3. Криволинейный интеграл первого и второго рода.	47 16 16 17	Работа с учебной литературой. Решение задач. Решение и тестирование. Подготовка к контрольной работе.	Опрос, проверка заданий, оценка тестирования, оценка контрольной работы №5.
6	<b>Теория вероятностей.</b>	52	Работа с учебной литературой. Решение задач. Решение и тестирование. Подготовка к контрольной работе.	Опрос, проверка заданий, оценка тестирования, оценка контрольной работы №6.
	Всего	214		

## 5 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Фонд оценочных средств приведен в приложении 2 к рабочей программе.

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов, обучающихся по дисциплине «Математика»

- 1) Рабочая программа дисциплины «Математика».
- 2) Математика: практикум / Сост. С. Я. Пономарева, Т. Р. Галлямова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – 39 с. ([http://portal.izhgsha.ru/docs/02122020\\_41552.pdf](http://portal.izhgsha.ru/docs/02122020_41552.pdf))
- 3) Математическая статистика [Электронный ресурс]: практикум для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата / сост.: С. Я. Пономарева, Е. Н. Соболева, Т. Р. Галлямова. / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2015.: Издания 2015г. ([http://portal.izhgsha.ru/docs/16052016\\_13173.pdf](http://portal.izhgsha.ru/docs/16052016_13173.pdf))
- 4) Математика: метод. указ. и контр. задания для студентов заоч. отделения (инженерные спец.) / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА ; сост. В. С. Карпова [и др.]. – Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014 ([http://portal.izhgsha.ru/docs/29042015\\_11183.pdf](http://portal.izhgsha.ru/docs/29042015_11183.pdf))
- 4) Теория вероятностей: практикум для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата в сельскохозяйственном вузе / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА ; сост. С. Я. Пономарева. – Ижевск : РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014; (<http://rucont.ru/efd/332167>)

## 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Математика»

### 7.1 Основная литература

1. Антонов, В.И. Математика для естественных и гуманитарных специальностей [Электронный ресурс] / А.В. Данеев, В.И. Антонов. — Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2014. — 198 с. — Режим доступа: <a href="https://rucont.ru/efd/271756">https://rucont.ru/efd/271756</a>
2. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : практикум для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата в сельскохозяйственном вузе / С. Я. Пономарева. – Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 147 с. – Режим доступа: <a href="http://rucont.ru/efd/332167">http://rucont.ru/efd/332167</a>
3. Математическая статистика [Электронный ресурс] : практикум для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата / сост.: С. Я. Пономарева, Е. Н. Соболева, Т. Р. Галлямова. – Ижевск, 2015. – Режим доступа: <a href="http://portal.izhgsha.ru/docs/16052016_13173.pdf">http://portal.izhgsha.ru/docs/16052016_13173.pdf</a>
4. Практикум по математике [Электронный ресурс] / О. В. Кузнецова. – Ижевск : ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 56 с. – Режим доступа: <a href="http://rucont.ru/efd/357517">http://rucont.ru/efd/357517</a>
5. Элементы линейной алгебры в примерах и задачах / Т.И. Некипелова.— Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2013.; ( <a href="http://rucont.ru/efd/223861">http://rucont.ru/efd/223861</a> )

## 7.2 Дополнительная литература

№	Наименование, авторы, год и место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Математика. Комплексные числа и их применение: методические указания для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата и магистратуры - «Агроинженерия», «Теплоэнергетика и теплотехника» / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА ; сост. В.С. Карпова. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – Ижевск : РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014.	1) 45 – в библиотеке 2) Электронный вариант: портал ИжГСХА <a href="http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=35&amp;id=9242">http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=35&amp;id=9242</a>
2	Математика: сборник тестовых заданий по разделу «Алгебра и аналитическая геометрия» для студентов направления бакалавриата «Агроинженерия» / сост.: Е.Н Соболева, Т.Р. Галлямова. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015;	25 – в библиотеке
3	Элементы линейной алгебры в примерах и задачах / Т.И. Некипелова. — Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2013.	ЭБС «Руконт» <a href="http://rucont.ru/efd/223861">http://rucont.ru/efd/223861</a>
4	Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие. Ч. 1 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 1986.	196
5	Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 1986.	234

## 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины «Математика»

Сайт ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА <http://www.izhgsha.ru/>

Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» <http://portal.izhgsha.ru/>

Электронная библиотечная система Руконт <http://rucont.ru/>

Внутривузовская система дистанционного обучения <http://moodle.izhgsha.ru/>

Поисковая система Рамблер <http://www.rambler.ru/>

Поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

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

Мир математических уравнений <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

Образовательный портал «Математика для всех» <http://math.edu.yar.ru/>

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Математика»**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Математика». Учебники, учебные пособия, методические указания, размещённые в электронно-библиотечных системах, доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если Вы выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю.

Изучение дисциплины предусматривает лекции и практические занятия, завершается экзаменами и зачётом. На первом занятии преподаватель ознакомит Вас с условиями получения экзаменов и зачёта.

Для изучения дисциплины необходимо иметь шесть тетрадей объёмом не менее 48 листов – три для конспектов лекций, другие – для практических занятий и выполнения домашних заданий. На лекционное занятие нужно приносить с собой только лекционную тетрадь, на практическое занятие – все тетради.

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды аудиторных занятий в соответствии с расписанием. Перед лекцией рекомендуется просмотреть конспект предыдущей лекции, во время конспектирования нужно помечать моменты, вызвавшие затруднения, затем разобраться с ними самостоятельно, используя рекомендованную литературу, или обратиться за помощью к преподавателю.

При подготовке к практическому занятию нужно:

- выполнить все заданные на дом задания, при возникновении затруднений можно обратиться к преподавателю (прийти на консультацию, которую преподаватель проводит еженедельно в течение семестров);
- подготовиться к устному опросу по пройденной на предыдущем практическом занятии теме (повторить определения, теоремы и т.д.);
- просмотреть лекцию по теме предстоящего практического занятия.

В случае пропуска практического занятия необходимо получить у преподавателя задания по пропущенной теме и выполнить их.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением применять полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки для решения профессиональных задач.

## **10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математика», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Поиск информации в глобальной сети Интернет  
Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

*При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:*

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

*Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:*

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лекционных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

# Приложение 1

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Математика» для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц, 504 часа.

Виды учебной работы: лекции, консультации, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа.

Курс	Ауд.	СРС	Лекции	Практ. занятия	Промежуточный контроль	Всего
1(зима)	18	189	10	8	9 (экзамен)	216
1(лето)	16	232	10	6	4 (зачёт)	252
2(зима)		27			9 (экзамен)	36
Итого	34	448	20	14	22	504

### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС; -промежуточной аттестации (по семестрам)				
		всего	лекция	практические занятия	СРС	
1	<b>Алгебра и геометрия.</b>	48	2	2	42	Текущий контроль: контрольная работа, обратная связь на лекции.
	1. Линейная алгебра.	23	1	1	20	
	2. Аналитическая геометрия.	25	1	1	22	
2	<b>Математический анализ (1 часть).</b>	78	2	2	71	Текущий контроль: контрольная работа, обратная связь на лекции.
	1. Элементы теории множеств (функциональный анализ). Введение в математический анализ.	34	1	1	31	
	2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение.	44	1	1	40	
3	<b>Комплексный анализ.</b>	35	2	2	30	экзамен
	Промеж. аттестация	9	–	–	–	
4	<b>Математический анализ (2 часть).</b>	65	4	2	56	Текущий контроль: контрольная работа, обратная связь на лекции.
	1. Неопределенный интеграл.	11	1	0.5	9	
	2. Определенный	10	0.5		9	



	интеграл и его применение. 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы. 4. Числовые и функциональные ряды. 5. Дифференциальное исчисление функции двух и трех переменных и его применение. 6. Интегралы по мере. Их вычисление и применение. <b>Экзамен</b>	11	1	0.5	9	
		10,5	0.5	0.5	9	
		12.5	0.5	0.5	11	
		10	0.5		9	
	Промеж. аттестация	4	–	–	–	зачёт
Итого		216	10	8	189	
5	<b>Математический анализ</b> (3 часть). 1. Двойной интеграл. 2. Тройной интеграл. 3. Криволинейный интеграл первого и второго рода.	192	6	4	180	Текущий контроль: контрольная работа, обратная связь на лекции.
		64	2	2	60	
		63	2		60	
		65	2	2	60	
6	<b>Теория вероятностей.</b>	60	4	2	52	Текущий контроль: контрольная работа, обратная связь на лекции.
	Промеж. аттестация:	9	–	–	–	экзамен
Итого 1		468	20	14	421	
Итого 2		36	–	–	27	
Итого-за 1-2 курс		504	20	14	448	

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	ОК-6	ОПК-1	ПК-22
<b>Алгебра и геометрия.</b>	48	+	+	+
1. Линейная алгебра.	23	+	+	
2. Аналитическая геометрия.	25	+	+	+

<b>Математический анализ (1 часть).</b>	78	+	+	+
1. Элементы теории множеств (функциональный анализ). Введение в математический анализ.	34	+	+	+
2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение.	44	+	+	+
<b>Комплексный анализ.</b>	35	+	+	+
<b>Математический анализ (2 часть).</b>	65	+	+	+
1. Неопределенный интеграл.	11	+	+	+
2. Определенный интеграл и его применение.	10	+	+	+
3. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы.	11	+	+	+
4. Числовые и функциональные ряды.	10,5	+	+	+
5. Дифференциальное исчисление функции двух и трех переменных и его применение.	12,5	+	+	+
6. Интегралы по мере. Их вычисление и применение.	10	+	+	+
<b>Математический анализ (3 часть).</b>	192	+	+	+
1. Двойной интеграл.	64	+	+	+
2. Тройной интеграл.	63	+	+	+
3. Криволинейный интеграл первого и второго рода.	65	+	+	+
<b>Теория вероятностей.</b>	60	+	+	+
<b>Экзамены</b>	36			
<b>Итого</b>	504			

#### 4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	Алгебра и геометрия	Линейная алгебра; векторная алгебра; аналитическая геометрия
2.	Математический анализ (часть 1)	Элементы теории множеств; введение в анализ
3	Комплексный анализ	Комплексные числа; функции комплексного переменного
4	Математический анализ (часть 2)	Неопределенный интеграл; определенный интеграл; обыкновенные дифференциальные уравнения; ряды; дифференциальное исчисление функции одной, двух и трех переменных; интегралы по мере
5	Теория вероятностей	Случайные события: действия над вероятностями; повторение испытаний; полная вероятность; случайные величины: дискретные и непрерывные; законы распределения; числовые характеристики; закон больших чисел

#### 4.5 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Алгебра и геометрия	Операции с матрицами. Определители. Решение систем линейных уравнений. Векторная алгебра. Урав-	4

		нение линии на плоскости. Поверхности в пространстве.	
2.	Математический анализ (часть 1)	Пределы. Непрерывность функции. Производная функции одного переменного и ее применение. Дифференциал функции. Правило Лопиталья.	2
3	Комплексный анализ	Комплексные числа. Операции над ними. Функции комплексного переменного.	2
4	Математический анализ (часть 2)	Неопределенный интеграл и его свойства. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Определенный интеграл, вычисление и его приложения. Несобственные интегралы. Дифференциальные уравнения 1 порядка. Дифференциальные уравнения 2 порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений 1 порядка. Числовые ряды. Степенные ряды. Дифференциальное исчисление функции двух и трех переменных. Двойные и тройные интегралы. Их вычисление и применение.	4
5	Теория вероятностей	Случайные события: вероятность, теоремы сложения и умножения, полная вероятность. Повторение испытаний. Случайные величины: дискретные и непрерывные, их числовые характеристики, законы распределения. Закон больших чисел.	2
Итого			14

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	<b>Алгебра и геометрия.</b> 1. Линейная алгебра. 2. Аналитическая геометрия.	42 20 22	Работа с учебной литературой. Решение задач. Решение, выполнение КР №1	Проверка КР №1
2.	<b>Математический анализ (1 часть).</b> 1. Элементы теории множеств (функциональный анализ). Введение в математический анализ. 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение.	71 31 40	Работа с учебной литературой. Решение задач. Решение, выполнение КР №1	Проверка КР №1
3.	<b>Комплексный анализ.</b>	30	Работа с учебной литературой. Решение задач. Решение, выполнение КР №1	Проверка КР №1
4	<b>Математический анализ (2 часть).</b> 1. Неопределенный интеграл. 2. Определенный интеграл и его применение. 3. Обыкновенные дифферен-	56 9 9 9	Работа с учебной литературой. Решение задач. Решение, выполнение КР №2	Проверка КР №2

	<p>циальные уравнения и их системы.</p> <p>4. Числовые и функциональные ряды.</p> <p>5. Дифференциальное исчисление функции двух и трех переменных и его применение.</p> <p>6. Интегралы по мере. Их вычисление и применение.</p>	<p>9</p> <p>11</p> <p>9</p>		
5	<p><b>Математический анализ</b> (3 часть).</p> <p>1. Двойной интеграл.</p> <p>2. Тройной интеграл.</p> <p>3. Криволинейный интеграл первого и второго рода.</p>	<p>180</p> <p>60</p> <p>60</p> <p>60</p>	Работа с учебной литературой. Решение задач. Решение, выполнение КР №3	Проверка КР №3
6	<p><b>Теория вероятностей.</b></p>	<p>52</p> <p>27</p>	Работа с учебной литературой. Решение задач. Решение, выполнение КР №3	Проверка КР №3
	Всего	448		

## Приложение 2

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации студентов  
по итогам освоения дисциплины

### **МАТЕМАТИКА**

**Направление подготовки – *Техносферная безопасность***

**Профиль – *Безопасность технологических процессов и производств***

**Квалификация выпускника – *бакалавр***

**Форма обучения – *очная, заочная***

Ижевск 2016

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала за время изучения дисциплины, уровня сформированности компетенций после завершения изучения дисциплины.

Аттестация проходит в форме экзамена (1 семестр), зачёта (2 семестр), экзамена (3 семестр). При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить максимальную оценку «отлично» и на зачёте «зачтено».

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня усвоения учебной дисциплины;
2. определение уровня сформированности элементов профессиональных компетенций.

### ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства для проверки знаний	Оценочные средства для проверки умений	Оценочные средства для проверки владений (навыков)
			(1-й этап)	(2-й этап)	(3-й этап)
1.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	ОК-6, ОПК-1, ПК-22	п. 3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1
2.	Математический анализ (часть 1)	ОК-6, ОПК-1, ПК-22	п. 3.1.2	п. 3.2.2	п. 3.3.2
3.	Комплексный анализ	ОК-6, ОПК-1, ПК-22	п. 3.1.3	п. 3.2.3	п. 3.3.3
4.	Математический анализ (часть 2)	ОК-6, ОПК-1, ПК-22	п. 3.1.4	п. 3.2.4	п. 3.3.4
5.	Математический анализ (часть 3)	ОК-6, ОПК-1, ПК-22	п. 3.1.5	п. 3.2.5	п. 3.3.5
6.	Теория вероятностей	ОК-6, ОПК-1, ПК-22	п. 3.1.6	п. 3.2.6	п. 3.3.6

### 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-6	способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных	Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии комплексного анали-	Использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного пе-	Методами построения математических моделей типовых задач;

	идей	за, теории дифференциальных уравнений и теории вероятностей;	ременного, теории вероятности при решении типовых задач;	
ОПК-1	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии комплексного анализа, теории дифференциальных уравнений и теории вероятностей;	использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятности при решении типовых задач;	методами построения математических моделей типовых задач;
ПК-22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики	использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятности и математической статистики при решении типовых задач	методами построения математических моделей типовых задач

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки «Техносферная безопасность» профиля «Безопасность технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата) область профессиональной деятельности выпускника включает обеспечение безопасности человека в современном мире, формирование комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизацию техногенного воздействия на окружающую среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования.

Бакалавр должен быть готов к выполнению задач по следующим видам деятельности: проектно-конструкторская деятельность:

- идентификация источников опасностей на предприятии, определение уровней опасностей;
- участие в разработке требований безопасности при подготовке обоснований инвестиций

и проектов;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

- выбор известных методов (систем) защиты человека и среды обитания и ликвидации чрезвычайных ситуаций применительно к конкретным условиям;
- организационно-управленческая деятельность:
- участие в разработке нормативно-правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне предприятия;

экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность:

- выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания;
- участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы;

научно-исследовательская деятельность:

- участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

**Знать:** основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии комплексного анализа, теории дифференциальных уравнений и теории вероятностей;

**Уметь:** применять полученные знания при решении типовых математических задач; использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных; самостоятельно производить поиск и анализ необходимой информации;

**Владеть:** методами построения математических моделей типовых профессиональных задач.

## **2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения дисциплины оценивается по шкале на экзамене:

- *удовлетворительно*, является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- *хорошо*, характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- *отлично*, характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Или на зачёте

- *зачтено*, является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

Для оценки сформированности компетенций в рамках дисциплины в целом, преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах студента на экзаменационные вопросы и вопросы зачёта, решение задач, а также результаты участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

### **1-й этап (уровень знаний):**

- Умение отвечать на основные вопросы и тестовые задания на уровне понимания сути – удовлетворительно (3) ⇒ зачтено.
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4) ⇒ зачтено.



- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5) ⇒ зачтено.

#### **2-й этап (уровень умений):**

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3) ⇒ зачтено.
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4) ⇒ зачтено.
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5) ⇒ зачтено.

#### **3-й этап (уровень владения навыками):**

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3) ⇒ зачтено.
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4) ⇒ зачтено.
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5) ⇒ зачтено.

Критерии оценивания уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования при проведении экзамена определяются по системе: «*отлично*», «*хорошо*», «*удовлетворительно*», «*неудовлетворительно*»; при проведении зачёта: «*зачтено*», «*не зачтено*».

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### *3.1. Типовые задания для оценки знаний, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (1-й этап)*

##### *3.1.1. Модуль 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.*

1. Определители 2-го и 3-го порядков, способы их вычисления.
2. Матрицы и действия над ними.
3. Методы решения систем линейных уравнений: Крамера, Гаусса, обратной матрицы.
4. Действия над векторами, коллинеарность и перпендикулярность векторов.
5. Линейная независимость векторов, базис пространства.
6. Прямая на плоскости, кривые 2-го порядка. Полярная система координат. Прямая и плоскость в пространстве.

##### *3.1.2. Модуль 2. Математический анализ (часть 1).*

1. Функция одной переменной.
2. Область определения, область значений, классификация функций, способы задания функции.
3. Предел переменной, предел функции.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
5. Свойства предела. Неопределённости и правила их раскрытия.
6. Непрерывность функции, точки разрыва и их классификация.
7. Производная. Правила дифференцирования.
8. Геометрический и механический смысл производной. Таблица производных основных элементарных и сложных функций.

9. Дифференциал функции.
10. Применение производной при вычислении пределов (правило Лопиталю).
11. Применение производной в исследовании функции (возрастание/убывание, экстремумы, выпуклость/вогнутость, перегибы, асимптоты графика).
12. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

### *3.1.3. Модуль 3. Комплексный анализ.*

1. Комплексные числа: алгебраическая, векторная, показательная и тригонометрическая формы записи. Модуль и аргумент.
2. Действия над комплексными числами.
3. Функция комплексного переменного.

### *3.1.4. Модуль 4. Математический анализ (часть 2).*

1. Первообразная функции, неопределённый интеграл, его свойства.
2. Таблица основных интегралов.
3. Методы интегрирования (метод разложения, замены переменной, интегрирование по частям).
4. Определённый интеграл, геометрический смысл, свойства, методы вычисления.
5. Геометрические приложения определённого интеграла (площадь фигуры, объём тела вращения). Несобственный интеграл.
6. Дифференциальные уравнения 1-го порядка (с разделяющимися переменными, линейные).
7. Дифференциальные уравнения 2-го порядка (допускающие понижение порядка, с постоянными коэффициентами однородные).
8. Область определения, область значений, график, линии уровня.
9. Частные производные 1-го и 2-го порядков, экстремум, производная по направлению и градиент.
10. Числовые ряды. Сходимость/расходимость.
11. Признаки сходимости: необходимый и достаточные (Даламбера, алгебраический Коши, интегральный Коши, сравнения).
12. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды (признак Лейбница).
13. Степенные ряды, область сходимости, разложение функций в степенной ряд.
14. Применение степенных рядов в приближённых вычислениях.
15. Интегралы по мере.

### *3.1.5. Модуль 5. Математический анализ (часть 3)*

1. Двойной интеграл.
2. Применение двойного интеграла.
3. Тройной интеграл.
4. Применение двойного интеграла.
5. Криволинейный интеграл первого рода.
6. Применение криволинейного интеграла первого рода.
7. Криволинейный интеграл второго рода.
8. Применение криволинейного интеграла второго рода.

### 3.1.6. Модуль 6. Теория вероятностей.

1. Комбинаторика, события и их классификация, классическое и статистическое определения вероятности.
2. Теоремы сложения/умножения вероятностей.
3. Формула полной вероятности и Байеса.
4. Независимые повторные испытания.
5. Дискретная и непрерывная случайные величины, числовые характеристики.
6. Стандартные виды распределений, закон больших чисел.

### 3.2 Типовые задания для оценки умений, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (2-й этап)

#### 3.2.1. Модуль 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} -8 & 9 \\ 6 & -5 \end{vmatrix}.$$

2. Посчитайте определитель

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

3. Напишите матрицу размерами  $4 \times 3$  (произвольную, с любыми числами).
4. Напишите размеры матрицы  $A$  и элемент  $a_{23}$ :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 0 & 5 & 8 \end{pmatrix}.$$

5. Напишите квадратную матрицу 4-го порядка (произвольную, с любыми числами).
6. Найти сумму матриц:

$$\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 8 \\ -9 & -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 12 & -5 & 6 \\ -7 & 0 & 5 \end{pmatrix}.$$

7. Найти  $4 \cdot A - B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & -2 \\ -3 & 1 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -2 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & -4 \end{pmatrix}.$$

8. Найти  $A \cdot B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}.$$

9. Найти  $A \cdot B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -6 \\ 0 & -8 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}.$$

10. Дана матрица

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 & 5 \\ -1 & 4 & 8 & 2 \\ 6 & 2 & -3 & 3 \\ 1 & 0 & 4 & 7 \end{pmatrix}.$$

Найти  $M_{23}$ .

11. Дана матрица  $A$ . Найти  $A_{23}$ .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -6 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & -2 & 4 \\ -5 & 0 & -3 & 2 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

12. Решить систему одним из методов (Крамера, Гаусса, с помощью обратной матрицы)

$$\begin{cases} x + 9y - 4z = -1, \\ x + 3y - 2z = -5, \\ -2x + 6y - 3z = 6. \end{cases}$$

13. Даны векторы  $\vec{a} = (1; -1; 2)$ ,  $\vec{b} = (0; 4; 3)$ ,  $\vec{c} = (3; 2; -6)$ . Найти смешанное произведение векторов.

14. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 5$ ,  
 $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{6}$ .

15. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ , если даны точки  
 $A(1; -1; 3)$ ,  $B(0; 1; -2)$ ,  $C(4; -4; 0)$ .

16. Найти векторное произведение векторов  $\vec{a} = (-1; 2; -3)$ ,  $\vec{b} = (0; -4; 1)$ .

17. Даны векторы  $\vec{a} = (-3; 6)$  и  $\vec{b} = (2; 4)$ . Найти координаты и модули векторов  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ , если  $\vec{c} = -\vec{a} + 2\vec{b}$ ,  $\vec{d} = 3\vec{a} + 3\vec{b}$ .

18. Даны векторы  $\vec{a} = (5; -2)$  и  $\vec{b} = (1; -3)$ . Найти модули векторов  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ , если  $\vec{c} = 2\vec{a} - \vec{b}$ ,  $\vec{d} = 4\vec{a} - 5\vec{b}$ . Разложить по осям координатных осей.

19. На векторах  $\vec{a} = (-2; 6; 3)$  и  $\vec{b} = (-1; -3; 5)$  построен параллелограмм. Найти длины его диагоналей.

20. Дан треугольник  $ABC$ :  $A(-3; 4; 3)$ ,  $B(6; -1; -4)$ ,  $C(7; 1; 0)$ . Найти угол между стороной  $BC$  и медианой  $BM$

21. Даны векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  такие, что  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 3$  и угол между которыми равен  $60^\circ$ . Найти  $(-2\vec{a} + 3\vec{b})^2$ .

22. Найти проекцию вектора  $\vec{c} = \vec{b} - 2\vec{a}$  на вектор  $\vec{d} = 3\vec{a} - \vec{b}$ , если  $\vec{a} = (-2; 3; 0)$ ,  $\vec{b} = (5; -1; 4)$ .

23. Проверить образуют ли данные векторы базис пространства. Если да, то найти разложение вектора  $\vec{x}$  в этом базисе:

а)  $\vec{a} = (-3; 2)$ ,  $\vec{b} = (1; 5)$ ,  $\vec{x} = (-5; -9)$ .

б)  $\vec{a} = (1; -2; 4)$ ,  $\vec{b} = (4; -5; 6)$ ,  $\vec{c} = (1; 2; -3)$ ,  $\vec{x} = (5; 3; -5)$ .

24. Найти векторное произведение векторов  $\vec{c} = 2\vec{a} - \vec{b}$  и  $\vec{d} = \vec{a} + 3\vec{b}$ , если  $\vec{a} = (-2; 3; 4)$  и  $\vec{b} = (1; 5; 6)$ .

25. Найти площадь треугольника  $ABC$ :  $A(2; -3; 5)$ ,  $B(-1; 0; 5)$ ,  $C(6; 1; 2)$ .

26. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{BA}$  и  $\vec{BC}$ , если  $A(-5; 2; 3)$ ,  $B(0; -5; 6)$ ,  $C(2; -3; 1)$ .

27. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\vec{DA}$ ,  $\vec{DB}$ ,  $\vec{DC}$ , если  $A(8; 1; 4)$ ,  $B(2; -2; 3)$ ,  $C(6; -3; 5)$ ,  $D(0; -5; 3)$ .

28. Найти объем пирамиды  $ABCD$ :  $A(-2; 5; 6)$ ,  $B(0; 5; -8)$ ,  $C(6; 5; -1)$ ,  $D(2; 1; 3)$ .

29. Найти угловой коэффициент прямой  $-4x - 6y + 20 = 0$  и построить её.

30. Даны точки  $A(5; 8)$  и  $B(-9; 3)$ . Найти длину отрезка  $AB$  и уравнение прямой  $BA$ .

31. Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $A(5; -3)$  и середину отрезка  $MN$ , если  $M(4; 0)$ ,  $N(-2; 6)$ .

32. Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $K(-5; 2)$  параллельно прямой  $-2x + 3y - 9 = 0$ .

33. Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $C(7; -2)$  перпендикулярно прямой  $2x + 9y - 10 = 0$ .

34. Найти угол между прямыми  $y = 5 - 4x$  и  $7x - 4y + 5 = 0$ .  
 35. Найти уравнение окружности, центр которой находится в точке  $A(5; -7)$ , проходящей через точку  $B(-2; 4)$ .

36. Найти уравнение окружности, для которой отрезок  $AB$  является диаметром:  
 $A(-8; 7), B(0; 5)$ .

37. Найти координаты центра и радиус окружности, заданной уравнением:  
 $x^2 + y^2 + 6x - 4y + 9 = 0$ .

38. Построить кривую:

$$\frac{(x - 2)^2}{9} + \frac{(y + 3)^2}{16} = 1.$$

39. Построить кривую:

$$\frac{(x + 2)^2}{25} - \frac{(y - 3)^2}{16} = 1.$$

40. Построить кривую:

$$(y - 2)^2 = -6(x + 2).$$

41. Построить кривую:

$$(x - 3)^2 = 4(y + 1).$$

42. Определить тип кривой и построить её:  $x^2 + 4y^2 - 16 = 0$ .

43. Определить тип кривой и построить её:  $x^2 + 4y^2 - 6x + 8y - 3 = 0$ .

44. Определить тип кривой и построить её:  $x^2 + y^2 + 10x - 4y + 13 = 0$ .

45. Определить тип кривой и построить её:  $x^2 + 4x + 2y + 4 = 0$ .

46. Найти полярные координаты заданных точек:

$$A(-1; \sqrt{3}), B(4; 4), C(3; \sqrt{3}).$$

47. Найти прямоугольные координаты точек, заданных в полярной системе координат:  
 $A(45^\circ; 4), B(-120^\circ; 3)$ .

48. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(-2; 7; 1)$  перпендикулярно вектору  $\overrightarrow{AB}$ , если  $A(-3; 0; 1), B(2; 3; -6)$ .

49. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки  
 $A(-3; 1; -3), B(2; 5; 1), C(6; -1; 4)$ .

50. Найти угол между плоскостями  $3x + 5y - 2z + 7 = 0$  и  $4x - 5z + 9 = 0$ .

51. При каком  $\alpha$  плоскости перпендикулярны:  $3x - 6\alpha y + 2z - 3 = 0$  и  
 $\alpha x - 5y + 4z - 6 = 0$ ?

52. Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $A(-5; 4; 1)$  перпендикулярно плоскости  $3x - 7y + 5z - 8 = 0$ .

53. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $B(5; 6; -3)$  перпендикулярно прямой

$$\frac{x}{-8} = \frac{y - 3}{2} = \frac{z + 5}{1}.$$

54. Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $A(4; 7; -2)$  параллельно вектору  $\overrightarrow{AB}$ , если  $B(0; -5; 3)$ .

55. Найти угол между прямой

$$\frac{x - 3}{2} = \frac{y}{5} = \frac{z - 7}{0}$$

и плоскостью  $3x + y - 4z - 1 = 0$ .

56. Найти координаты точки пересечения прямой

$$\frac{x - 2}{1} = \frac{y}{-4} = \frac{z + 1}{3}$$

и плоскости  $x - 2y + z - 3 = 0$ .

3.2.2. Модуль 2. Математический анализ (1 часть).

1. Найти пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 9x - 5}{25 - x^2}, \lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 12x + 36}{6 + 17x - 3x^2}.$$

2. Найти пределы:

$$\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^3 + 64}{x^2 + 8x + 16}, \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 8\sqrt{x} - 4}{5 + 2x^4}.$$

3. Найти пределы:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 4x + 2}{7 + 3x^4}, \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x + 1}{8 + \sqrt{x}}.$$

4. Найти пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(8x)}{6x^2}, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(3x)}{4x}.$$

5. Найти пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{8x^2}, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \operatorname{arctg}(3x)}{\sin(5x)}.$$

6. Найти точки разрыва функции и казать их род:

$$y = \frac{x}{x - 6}.$$

7. Найти точки разрыва функции и казать их род:

$$y = \frac{1}{x + 4}.$$

8. Найти точки разрыва функции и казать их род:

$$y = \begin{cases} 2 + x, & x \leq 1, \\ 2 - x^2, & x > 1. \end{cases}$$

9. Найти производную функции:

$$y = \frac{2x^4}{\sqrt[3]{x}} + \ln(3 - 2x).$$

10. Найти производную функции:

$$y = x^5 \sqrt{x} + (4 - 7x)^3.$$

11. Найти производную функции:

$$y = \frac{1 + \cos(5x)}{4^x}.$$

12. Найти производную функции:

$$y = \left(3 - \frac{1}{2x}\right) \ln(4x).$$

13. Найти производную функции:

$$y = \sqrt{2 + 5x^3} - 3 \arcsin(x).$$

14. Найти производную функции:

$$y = \frac{1}{2 - e^x} + \operatorname{tg}(x^2).$$

15. Найти производную функции:

$$y = \frac{1}{4x^5} - \arccos(\sqrt{x}).$$

16. Найти производную функции:

$$y = 5x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}} - 3^x.$$

17. Найти уравнение касательной, проведенной к графику функции  $y = \frac{3x-1}{x+2}$  в точке  $x_0 = -1$ .

18. Найти интервалы возрастания и убывания функции, экстремумы:

$$y = \frac{x^3}{3} + x^2 - 3x + 3.$$

19. Найти интервалы выпуклости, вогнутости графика функции, точки перегиба:

$$y = -x^3 - \frac{x^2}{2} + 10x + 4.$$

20. Найти асимптоты графика функции:

$$y = \frac{2x + 1}{x - 2}.$$

### 3.2.3. Модуль 3. Комплексный анализ.

1. Даны два комплексных числа

$$z_1 = 2 + 2\sqrt{3} \cdot i \text{ и } z_2 = 4 - 4 \cdot i.$$

a) Найти произведение  $z_1 \cdot z_2$  (умножать в алгебраической форме).

b) Найти частное  $\frac{z_1}{z_2}$  (делить в алгебраической форме).

c) Представить  $z_1$  в тригонометрической и показательной формах.

d) Представить  $z_2$  в тригонометрической и показательной формах.

e) Найти произведение  $z_1 \cdot z_2$  в показательной форме (использовать результат заданий 4-5) и записать в алгебраической форме (результат должен совпасть с заданием 1).

f) Найти произведение  $\frac{z_1}{z_2}$  в показательной форме (использовать результат заданий 4-5) и записать в алгебраической форме (результат должен совпасть с заданием 2).

g) Вычислить

$$i^{16} - (z_1)^4.$$

2. Решить

$$z^2 - 4z + 20 = 0.$$

уравнение:

### 3.2.4. Математический анализ (часть 2).

1. Найти интеграл:

$$\int \left( \frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{x^2}{\sqrt[4]{x^3}} \right) dx.$$

2. Найти интеграл:

$$\int \left( x^2 + \frac{1}{3x^3} - 5^x + 2 \right) dx.$$

3. Найти интеграл:

$$\int \left( 2x^4 + \sqrt[5]{x} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx.$$

4. Найти интеграл:

$$\int \frac{(\sqrt{x} - 1)^2}{x} dx.$$

5. Найти интеграл:

$$\int (3 - x^2)(2 + 5x) dx.$$

6. Найти интеграл:

$$\int \left( \frac{3}{\sin^2 x} - \frac{1}{7 + x^2} \right) dx.$$

7. Найти интеграл:

$$\int (6 - 5x)^7 dx$$

8. Найти интеграл:

$$\int \sqrt{4x+9} dx,$$

9. Найти интеграл:

$$\int e^{5x+7} dx.$$

10. Найти интеграл:

$$\int \frac{dx}{\sqrt[4]{1+8x}}.$$

11. Найти интеграл:

$$\int \frac{x^2 dx}{5x^3 - 3}.$$

12. Найти интеграл:

$$\int \frac{\cos(4x) dx}{\sqrt{\sin(4x)}}.$$

13. Найти интеграл:

$$\int e^x \sin(1 + e^x) dx.$$

14. Найти интеграл:

$$\int \frac{\cos(3 + \ln x)}{x} dx.$$

15. Найти интеграл:

$$\int_1^2 \frac{(x-3)^2}{2x} dx.$$

16. Найти интеграл:

$$\int_0^2 \left( \frac{1}{4+x^2} - \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} \right) dx.$$

17. Найти интеграл:

$$\int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}.$$

18. Найти интеграл:

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} tg x dx.$$

19. Найти интеграл:

$$\int_0^{\pi} e^{1+\cos x} \sin x dx.$$

20. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций  $y = x^2 - 4x + 4$ ,  $y = x$ .

21. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций  $y = \frac{2}{x}$ ,  $y = 2x^2$ ,  $x = 2$ .

22. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций  $y = 3^x$ ,  $y = 4 - x^2$ ,  $x = 0$ ,  $x \geq 0$ .

23. Найти объём тела, полученного при вращении вокруг указанной оси фигуры, ограниченной линиями:

$$xy = 2, x = 1, x = 3, y = 0. V_x - ?$$



24. Найти объём тела, полученного при вращении вокруг указанной оси фигуры, ограниченной линиями:

$$y = e^x, x = 0, x = 1. V_x - ?$$

25. Найти объём тела, полученного при вращении вокруг указанной оси фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^3, y = 1, x = 0. V_y - ?$$

26. Найти объём тела, полученного при вращении вокруг указанной оси фигуры, ограниченной линиями:

$$y^2 = 5 - x, y = 0. V_x - ?$$

27. Найти объём тела, полученного при вращении вокруг указанной оси фигуры, ограниченной линиями:

$$y^2 = 4x + 4, x = 0. V_x - ?$$

28. Найти объём тела, полученного при вращении вокруг указанной оси фигуры, ограниченной линиями:

$$\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{1} = 1. V_y - ?$$

1. Функция двух переменных

1) Построить область определения функции :

$$a) z = \frac{1}{\sqrt[4]{x^2 + y^2 - 16}}$$

$$б) z = \sqrt{y - 2x^2 + 1}$$

$$в) z = \sqrt{9x^2 + 4y^2 - 36}$$

2) Построить линии уровня для функции :

$$a) z = 4x - 2y + 1 \quad (\text{при } C = 0; 1)$$

$$б) z = |x| - y \quad (\text{при } C = 0; 1)$$

3) Найти  $z'_y$  функции  $z = \frac{\cos x}{y^2}$  в точке  $M(0; 1)$

4) Найти  $z''_{xy}$  функции  $z = y^3 \sin 2x$  в точке  $M(\pi; 1)$

5) Найти частные производные 1-го и 2-го порядков функции  $z = 5x^2 + xe^{3y}$

6) Исследовать функцию на экстремум :

$$a) z = 3x + 3y - x^2 - xy - y^2$$

$$б) z = x^2 + 4xy - y^2 - 5x + 3y$$

7) Найти производную функции  $z = 2xy^2 - ye^{3x}$  в точке  $A(0; -1)$  в направлении вектора  $\vec{AB}$ , если  $B(-2; 5)$ .

8) Найти градиент функции  $z = \sqrt{y} - y \ln x$  в точке  $A(1; 4)$

2. Дифференциальные уравнения

Найти общее решение дифференциального уравнения 1–го порядка

с разделяющимися переменными :

1)  $x^2 y' - \sqrt{y} = 0$

2)  $2x dy + y^2 dx = 0$

3)  $xy' + 3y = 0$

4)  $(2x - 1)dy + y dx = 0$

Найти частное решение дифференциального уравнения 1–го порядка

с разделяющимися переменными, удовлетворяющее заданному начальному условию :

5)  $2y' \sqrt{x} = y, y(4) = 1$

6)  $(2x + 5)dy + y dx = 0, y(0) = 1$

7)  $e^y y' - x \sqrt{1 + e^y} = 0, y(0) = 0$

Найти общее решение однородного дифференциального уравнения 1–го порядка :

8)  $y' = \frac{y^2}{x^2} - \frac{y}{x}$

9)  $xy' = 2y \left( 3 + \ln \frac{y}{x} \right)$

Найти общее решение линейного дифференциального уравнения 1–го порядка :

10)  $y' - \frac{3y}{x} = x$

11)  $xy' + y = 3$

12)  $y' - y \cos x = e^{\sin x}$

Найти частное решение дифференциального уравнения 2–го порядка,

допускающего понижение порядка, удовлетворяющее заданным начальным условиям :

13)  $y'' = \sqrt{x} + e^x, y(0) = 1, y'(0) = 2$

14)  $y'' = 3x - \cos 2x, y(0) = \frac{1}{4}, y'(0) = -1$

15)  $y'' x \ln x = y', y(e) = 1, y'(e) = 1$

16)  $y'' + \frac{2}{1-y} (y')^2 = 0, y(2) = 0, y'(2) = 1$

Найти частное решение линейного однородного дифференциального уравнения 2–го порядка

с постоянными коэффициентами, удовлетворяющее заданным начальным условиям :

17)  $y'' + y' - 2y = 0, y(0) = -2, y'(0) = -1$

18)  $y'' + 6y' + 9y = 0, y(0) = 1, y'(0) = 0$

19)  $y'' - 2y' = 0, y(0) = 1, y'(0) = -1$

20)  $y'' + 2y' + 5y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 0$

21)  $y'' + 36y = 0, y(0) = -1, y'(0) = 2$

### 3. Ряды

Исследовать сходимость числового ряда по признаку Даламбера :

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n}{n^3}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n!}$$

$$3) \frac{3}{1^2+1} + \frac{9}{2^2+1} + \frac{27}{3^2+1} + \dots$$

Исследовать сходимость числового ряда по алгебраическому признаку Коши :

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2+n^2}{3n+1} \right)^n$$

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \arccos^n \frac{3}{n+1}$$

Исследовать сходимость числового ряда по интегральному признаку :

$$6) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n+1}$$

$$7) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+9}$$

$$8) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2n-1}}$$

Исследовать сходимость числового ряда по признаку сравнения :

$$9) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n^4+2n}$$

$$10) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n-1}$$

$$11) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5\sqrt[3]{n}+2}$$

$$12) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n^2+2)}$$

Исследовать сходимость знакочередующегося числового ряда.

В случае сходимости указать характер сходимости (абсолютная или условная):

$$13) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2n+3}$$

$$14) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^5+7}$$

$$15) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n 2^n}$$

$$16) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}(2n+1)}{3n+2}$$

Найти интервал сходимости степенного ряда. Проверить сходимость на концах интервала:

$$17) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{10^n x^n}{\sqrt{n}}$$

$$18) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{5^n}$$

$$19) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} x^n}{n^3}$$

$$20) \sum_{n=0}^{\infty} n x^n$$

Найти приближённое значение функции в заданной точке с точностью до 0,001

с помощью разложения функции в степенной ряд:

$$21) \frac{1}{\sqrt[5]{e}}$$

$$22) \cos 21^\circ$$

$$23) \ln 1,2$$

Найти приближённое значение определённого интеграла с точностью до 0,001

с помощью разложения подынтегральной функции в степенной ряд:

$$24) \int_0^{0,3} \frac{\sin 2x dx}{x}$$

$$25) \int_0^1 \cos \frac{x^2}{4} dx$$

$$26) \int_0^1 \ln \left( 1 + \frac{x^2}{5} \right) dx$$

$$27) \int_0^{0,5} \sqrt{1+x^3} dx$$

### 3.2.5 Математический анализ (часть 3)

1. Вычислить  $\iint_D (x^3 + y^2 - 4) dx dy$ , где область D – треугольник с вершинами A (0;1), B (-1;0), O (0;0).

2. Вычислить интеграл:  $\int_{-1}^2 (y^2 + 1)dy \int_{-1}^0 \frac{dx}{(x+2)y^2}$ .
3. Изменить порядок интегрирования в интеграле  $\int_0^3 dx \int_{8-3x}^{8-x^2} dy$ .
4. Найти площадь фигуры (через двойной интеграл), ограниченную линиями  $y = x^2, y = 2x$ .
5. Вычислить  $\iint_D (xy - 2x^2 + 1)dx dy$ , если область  $D$  ограничена прямыми  $x = 0, y = 0, x - y = 2$ .
6. Вычислить  $\iiint_V xy dx dy dz$ , где  $V$ - область, ограниченная плоскостями  $x = 0, y = 0, z = 0, x - y + 2z = 2$ .
7. Вычислить  $\int_0^1 dx \int_0^2 dy \int_0^3 (x + y + z) dz$ .
8. Найти объём тела (через тройной интеграл), ограниченного поверхностями  $y = x^2, y = 2x, z = 0, z = 4$ .
9. Вычислить криволинейный интеграл  $\int (x^2 + 2xy)dx + (x^2 + 2y)dy$  по дуге  $OC$  параболы  $y = x^2$ , где т.  $O(0; 0), C(2; 4)$ .
10. Вычислить криволинейный интеграл  $\int (2x - xy)dx + (y^2 + 2x)dy$  по ломаной  $OAC$ , где т.  $O(0; 0), A(2; 0), C(2; 4)$ .
11. Вычислить криволинейный интеграл  $\int (y^2 + xy)dx - (x^2 + y)dy$  по ломаной  $OBC$ , где т.  $O(0; 0), B(0; 2), C(2; 4)$ .
12. Вычислить криволинейный интеграл  $\int (x^2y - 3x)dx + (y^2x + 2y)dy$  вдоль верхней половины  $L$  эллипса  $x = 3 \cos t, y = 2 \sin t$  ( $0 \leq t \leq \pi$ ). Сделать чертёж.
13. Вычислить работу, совершаемую силой  $\vec{F} = (2x - 3y)\vec{i} + (y - 3x)\vec{j}$  по контуру, связывающему точки  $A(0;2)$  и  $B(3;4)$ .

### 3.2.6. Теория вероятностей

#### 1-я часть ТВ

##### 1.1. Классическое определение вероятности события

1. Из цифр 1,2,3,4,5 составлено трёхзначное число (без повторений). Какова вероятность того, что оно начинается на цифру 5?
2. Из цифр 1,2,3,4,5,6 составлено трёхзначное число (без повторений). Найти вероятность того, что оно состоит из цифр 1,2,3.
3. Из цифр 1,2,3,4,5 составлено двузначное число (без повторений). Найти вероятность того, что сумма его цифр равна 5.
4. Подбрасываются две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших цифр будет равна 9?
5. В 1-м конверте находятся карточки с номерами от 1 до 7, во 2-м – от 8 до 10. Из каждого конверта наудачу взяли по одной карточке. Найти вероятность того, что сумма номеров будет:
  - а) не менее 9;
  - б) равна 12.
6. Подбрасываются три игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших цифр будет равна 3 или 18?
7. Из урны, содержащей 5 белых и 3 чёрных шара, наудачу вынули три шара. Какова вероятность, что:
  - а) они все белые;
  - б) два из них белые?
8. Из урны, содержащей 6 белых и 4 чёрных шара, наудачу вынули три шара. Какова вероятность, что не менее двух из выбранных шаров белые?

9. Из урны, содержащей 6 белых и 4 чёрных шара, наудачу вынули три шара. Какова вероятность, что хотя бы один из них белый?

### 1.2. Теоремы сложения и умножения вероятностей

10. Три стрелка стреляют по цели. Вероятности их попадания соответственно равны 0,4; 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что в результате одного залпа будет два попадания.
11. Три стрелка стреляют по цели. Вероятности их попадания соответственно равны 0,5; 0,7 и 0,8. Найти вероятность того, что в результате одного залпа будет одно попадание.
12. Три студента сдают экзамен. Первый студент знает 80 % программы, второй выучил каждый третий вопрос, третий студент не знает половину вопросов. Какова вероятность того, что не более одного из них сдадут экзамен?
13. Студент знает первый вопрос на 90 %, второй – равновероятно, что знает и не знает, третий – лишь на 30 %. Какова вероятность получения зачёта студентом, если для этого нужно ответить не менее чем на два вопроса?
14. Посажено три зерна с вероятностью всхожести для каждого соответственно 0,9; 0,8 и 0,7. Найти вероятность того, что будет хотя бы один всход.

### 1.3. Формула полной вероятности. Формула Байеса

15. В двух урнах находятся шары: в первой – 4 белых и 3 чёрных, во второй – 7 белых и 5 чёрных. Из наудачу выбранной урны взяли один шар. Какова вероятность, что он белый?
16. Вероятность попадания в цель для каждого из трёх стрелков соответственно равна 0,9; 0,7 и 0,6. Один из стрелков произвёл выстрел. С какой вероятностью он попадёт в цель?
17. В популяции здоровы 87 % животных. Вероятность перенести зиму для здорового животного равна 0,8, для нездорового – 0,4. Какой процент животных перенесёт зиму?
18. На двух станках производятся одинаковые детали. При этом первый станок изготавливает деталей в три раза больше, чем второй. Вероятность изготовления бракованной детали для первого станка равна 0,03, для второго – 0,01. Какова вероятность того, что наудачу взятая деталь окажется не бракованной?

### 1.4. Повторные независимые испытания

19. Вероятность попадания стрелка в цель равна 0,7. Найти вероятность того, что из 5 выстрелов он попадёт не менее 5 раз.
20. Монета подбрасывается 45 раз. Найти вероятность того, что «решка» выпадет 23 раза.
21. Игральная кость подбрасывается 50 раз. Найти вероятность того, что цифра «5» выпадет не менее 8, но не более 15 раз.
22. Игральная кость подбрасывается 32 раза. Найти
- а) наиболее вероятное число выпадений цифры «5»;
  - б) вероятность того, что цифра «5» выпадет 6 раз.
23. Вероятность всхожести семян равна 0,8. Найти вероятность того, что из 60 семян будет более 50 всходов.
24. Вероятность выигрыша в лотерее равна 0,02. Найти вероятность того, что из 200 билетов выиграют 3.
25. Некачественные изделия составляют 3% всей продукции цеха. Какова вероятность, что среди 100 наудачу взятых изделий окажется не более двух некачественных?
26. Вероятность выигрыша в лотерее равна 0,1. Сколько билетов нужно купить, чтобы вероятность хотя бы одного выигрыша была не менее 0,95?

## 2-я часть ТВ

### 2.1. Дискретная случайная величина

27. Дан закон распределения дискретной случайной величины:

X	-3	0	5	7
P	0,3	0,2	0,1	0,4

Найти числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение).

28. Дискретные случайные величины X и Y заданы законами распределения:

X	-2	4
P	0,6	0,4

Y	3	5
P	0,7	0,3

Написать закон распределения случайной величины  $Z = 3X - Y$ , найти её математическое ожидание.

29. В лотерее выпущено 150 билетов, среди которых 3 выигрыша в 500 рублей, 5 выигрышей в 200 рублей, 10 – в 100 рублей, 20 – в 50 рублей. Составить закон распределения стоимости возможного выигрыша для владельца одного билета. Найти математическое ожидание.
30. На 2-м курсе факультета учатся 150 студентов. Из них по результатам прошедшей сессии 30 человек имеют задолженности по одному предмету, 20% и 10% оставшихся – соответственно по двум и трём предметам. Составить закон распределения числа задолженностей студентов. Найти математическое ожидание.
31. В коробке 5 шаров: 3 чёрных и 2 белых. Наудачу берут 2 шара. Составить закон распределения числа чёрных шаров среди взятых.
32. Вероятности попадания в цель стрелков равны 0,7 и 0,9. Составить закон распределения числа попаданий при одном залпе.
33. Монета подбрасывается 3 раза. Составить закон распределения числа выпадений «решки». Найти математическое ожидание и дисперсию.
34. У охотника четыре патрона. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,6. Составить закон распределения числа выстрелов, если охотник стреляет по цели до первого попадания. Найти среднее число выстрелов.

## 2.2. Непрерывная случайная величина

35. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 3; \\ (x - 3)^2, & 3 \leq x \leq 4; \\ 1, & x > 4. \end{cases}$$

- Найти: 1) функцию плотности и построить её график;  
2) процент значений величины, принадлежащих интервалу (3,5; 4).

36. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1; \\ (x - 1)^3, & 1 \leq x \leq 2; \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

- Найти: 1) функцию плотности и построить её график;  
2) математическое ожидание  $M(X)$ .

### 2.2.1 Виды распределения непрерывной случайной величины.

#### Нормальное распределение

37. Случайная величина  $X$  имеет нормальное распределение со средним значением 9 и средним квадратическим отклонением 2.
- Построить нормальную кривую;
  - найти процент значений величины, принадлежащих интервалу  $(7; 10)$ .
38. Известно, что рост человека подчиняется нормальному закону. Для некоторой группы людей средний рост оказался равным 167 см, среднее квадратическое отклонение 11 см. Найти:
- вероятность того, что рост наудачу выбранного человека будет не менее 155, но не более 168 см;
  - диапазон изменения роста.
39. Размер плода – случайная величина, имеющая нормальное распределение со средним значением 4,3 см и средним квадратическим отклонением 0,6 см. Найти:
- процент плодов, имеющих размер от 3,8 до 6,4 см;
  - процент плодов, размер которых отклоняется от среднего менее чем на 1 см;
40. Случайная величина  $X$  имеет нормальное распределение со средним значением 35 и средним квадратическим отклонением 9. Найти:
- процент отрицательных значений величины;
  - процент значений, отклоняющихся от среднего значения более чем на 2.
41. Масса животного – случайная величина, имеющая нормальный закон распределения со средним значением 98 кг и средним квадратическим отклонением 6 кг. Найти:
- процент животных, имеющих массу от 90 до 110 кг;
  - такую величину, что 75% животных имели бы массу не менее этой величины.
42. Случайная величина  $X$  имеет нормальное распределение со средним значением  $(-15)$  и средним квадратическим отклонением 8. Найти:
- процент отрицательных значений;
  - такое число, что 85% значений отклонялись бы от среднего менее чем на это число.

#### Равномерное распределение

43. Случайная величина имеет равномерное распределение на интервале  $(-4; 1)$ .
- написать функцию распределения  $F(x)$ ;
  - написать функцию плотности  $f(x)$  и построить её график;
  - найти процент значений, принадлежащих интервалу  $(-3; -1)$ ;
  - найти числовые характеристики:  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

#### Показательное распределение

44. Случайная величина имеет показательное распределение с параметром  $\lambda=5$ .
- написать функцию распределения  $F(x)$ ;
  - написать функцию плотности  $f(x)$  и построить её график;
  - найти процент значений, меньших 0,2;
  - найти числовые характеристики:  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

### 3.3 Типовые задания для оценки навыков, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (3-й этап)

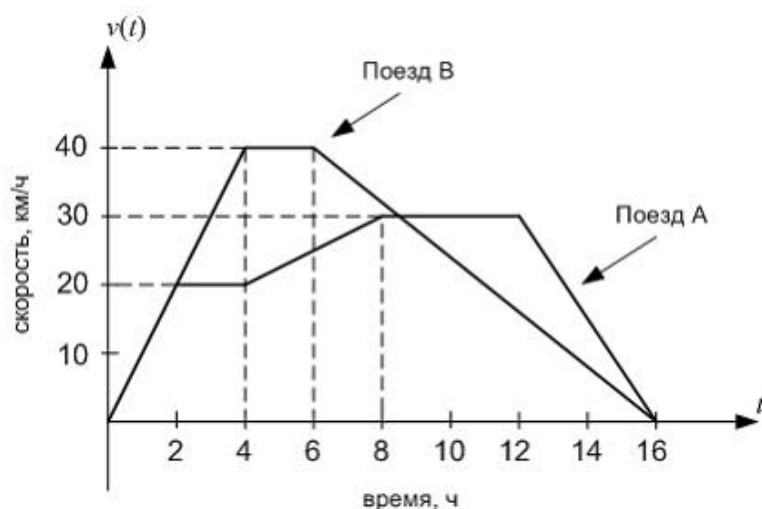
(3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4, 3.3.5)

- Применение полученных знаний по дисциплине «Высшая математика» в решении практических, лабораторных, курсовых работ специальных дисциплин направления «Технология продукции и организация общественного питания».
- Составление математических моделей профессиональных задач, решение их с помощью подходящего математического аппарата (см. 4.2).



- Математическая обработка опытных данных при выполнении курсовых и дипломных работ и математическое исследование полученных результатов.

Задание 1.



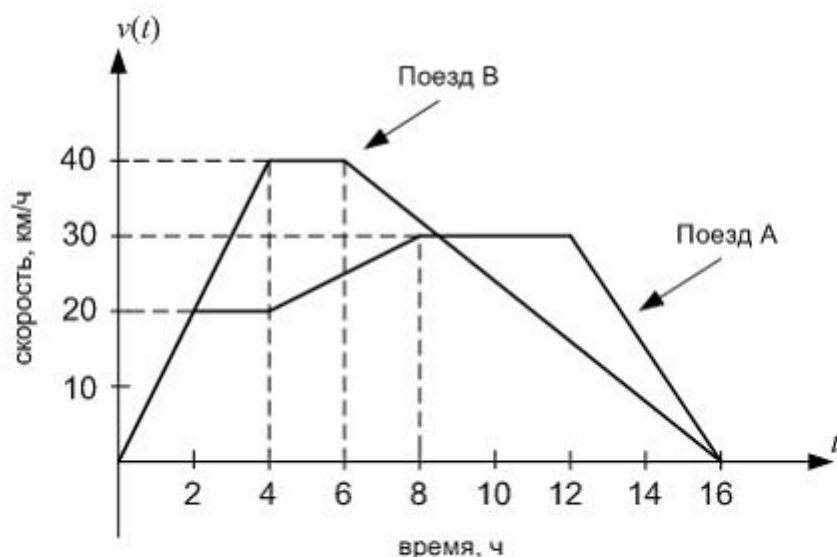
Три поезда А, В и С движутся прямолинейно в течение 16 часов. Графики скоростей поездов А и В (в км/ч) изображены на рисунке и состоят из отрезков прямых. Скорость поезда С задана уравнением  $v(t) = 8t - 0,25t^2$ .

Сумма скоростей поездов А и С в момент времени  $t = 6$  ч равна ...

Варианты ответа

- 64
- 59
- 79
- 54

Задание 2.

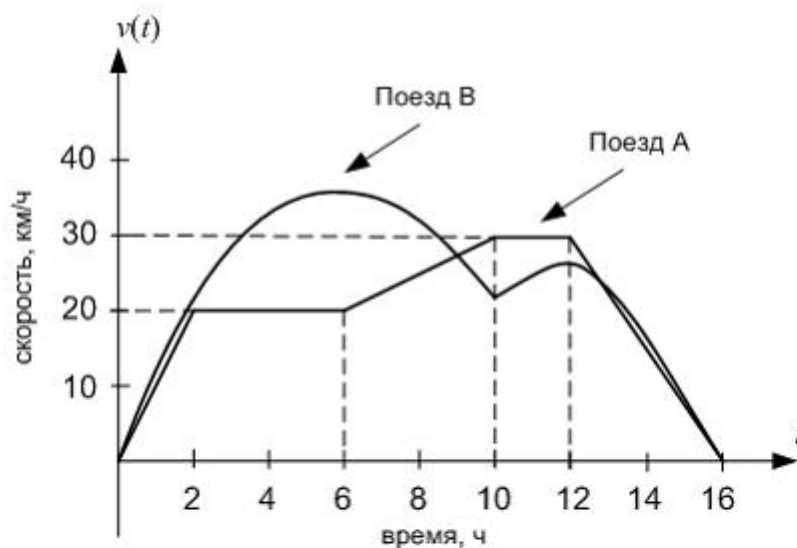


Три поезда А, В и С движутся прямолинейно в течение 16 часов. Графики скоростей поездов А и В (в км/ч) изображены на рисунке и состоят из отрезков прямых. Скорость поезда С задана уравнением  $v(t) = 8t - 0,25t^2$ .

Сумма ускорений поездов В и С в момент времени  $t = 12$  ч равна ...

*Введите ответ (целое число)*

Задание 3.



Три поезда А, В и С движутся прямолинейно в течение 16 часов. На рисунке изображены графики скоростей поездов А и В (в км/ч). График скорости поезда А состоит из отрезков прямых, а график скорости поезда В – из участков парабол с вершинами в точках  $t = 6, v = 36$  и  $t = 12, v = 26\frac{2}{3}$ .

Скорость поезда С задана уравнением  $v(t) = 8t - 0,25t^2$ .

Если  $a_1$  – ускорение поезда В, а  $a_2$  – ускорение поезда С в момент времени  $t = 14$  ч, то значение выражения  $a_2 - 3a_1$  равно ...

*Введите ответ (целое число)*

## Вопросы для подготовки к экзамену и зачёту

### 1 семестр. Вопросы к экзамену.

1. Матрицы (определение, виды).
2. Линейные операции с матрицами (сложение, умножение на число). Умножение матриц.
3. Определители (2,3 – го порядка) и методы их вычисления.
4. Миноры и алгебраические дополнения.
5. Методы решения систем линейных уравнений: формулы Крамера,
6. Методы решения систем линейных уравнений: метод обратной матрицы(матричный метод).
7. Методы решения систем линейных уравнений: метод Гаусса.
8. Ранг матрицы.
9. Теоремы Кронекера – Капелли.
10. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора.
11. Линейная зависимость и независимость векторов.
12. Базис векторного пространства, разложение вектора по базису.
13. Скалярное произведение векторов (определение и свойства). Направляющие косинусы. Выражение скалярного произведения через координаты.
14. Ориентация тройки векторов. Векторное произведение векторов. Вычисление через координаты.
15. Смешанное произведение векторов.
16. Условие коллинеарности и компланарности векторов.
17. Линии второго порядка: эллипс.
18. Линии второго порядка: гипербола.
19. Линии второго порядка: парабола.
20. Полярная система координат (связь между полярными и декартовыми координатами).
21. Прямая на плоскости. Уравнения прямой: общее, параметрическое, каноническое, с угловым коэффициентом.
22. Уравнение прямой с известным угловым коэффициентом, проходящей через заданную точку; уравнение прямой, проходящей через две заданные точки; уравнение прямой в отрезках.
23. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой
24. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
25. Геометрический смысл линейных неравенств и систем.
26. Плоскость. Уравнение плоскости: общее, проходящее через три точки.
27. Уравнение плоскости в «отрезках»; уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно данному вектору.
28. Прямая на плоскости. Уравнения прямой: общее, нормальное, параметрическое, каноническое, с угловым коэффициентом.
29. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями.
30. Прямая в пространстве (уравнение прямой как линии пересечения двух плоскостей; уравнение прямой, проходящей через две точки; параметрическое уравнение прямой;)
31. Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
32. Функция (определение, способы задания).
33. Характеристики функций (возрастающая, убывающая, невозрастающая, неубывающая, ограниченная)
34. Основные элементарные функции и их графики.
35. Предел функции . Односторонние пределы.
36. Бесконечно малые функции. Бесконечно большие функции.Связь между ними.
37. Непрерывность функции.
38. Точки разрыва.Квалификация.
39. Основные теоремы о пределах (свойства пределов).
40. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.

41. Производная функции. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к кривой.
42. Производная основных элементарных функций (таблица производных).
43. Производная высших порядков. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
44. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Таблица дифференциалов.
45. Правило Лопиталя.
46. Возрастание и убывание функции (достаточные и необходимые условия.).
47. Максимум и минимум функции (необходимые и достаточные условия экстремума). Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
48. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.
49. Определение комплексного числа, модуль и аргумент.
50. Алгебраическая, векторная, показательная и тригонометрическая формы записи комплексного числа.
51. Действия над комплексными числами.

## **2 семестр. Вопросы к зачёту**

1. Неопределенный интеграл. Его свойства.
2. Методы интегрирования (интегрирование по частям, метод интегрирования подстановкой, сведение к табличному).
3. Определенный интеграл (определение, свойства).
4. Методы вычисления определенного интеграла.
5. Несобственные интегралы.
6. Геометрические приложения определенного интеграла.
7. Дифференциальные уравнения (основные понятия).
8. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
9. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
10. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.
11. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
12. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
13. Системы дифференциальных уравнений.
14. Функция нескольких переменных (основные понятия).
15. ФНП. Частные производные 1-го и 2-го порядков.
16. Экстремум ФНП. Градиент.
17. Наибольшее и наименьшее значения в заданной области.
18. Числовые ряды (основные понятия).
19. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов (Даламбера, сравнения).
20. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов (алгебраический Коши, интегральный, признак сравнения).
21. Знакопередающиеся ряды (признак Лейбница, абсолютная и условная сходимость).
22. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда.
23. Разложение функции в степенной ряд.
24. Применение степенных рядов в приближённых вычислениях.
25. Интегралы по мере.

## **3 семестр. Вопросы к экзамену.**

1. Определение двойного интеграла.
2. Свойства двойного интеграла.
3. Вычисление двойного интеграла, его приложение.

4. Тройной интеграл (определение)
5. Свойства тройного интеграла.
6. Тройной интеграл (вычисление, приложение).
7. Криволинейный интеграл 1-го рода (определение)
8. Свойства криволинейного интеграла 1-го рода.
9. Криволинейный интеграл 1-го рода (вычисление, приложение).
10. Криволинейный интеграл 2-го рода (определение).
11. Свойства криволинейного интеграла 2-го рода.
12. Криволинейный интеграл 2-го рода (вычисление, условие независимости от пути интегрирования, приложение).
13. Элементы комбинаторики (перестановки, сочетания, размещения – определения, формулы).
14. Основные виды событий (случайное, достоверное, невозможное событие - дать определения, привести примеры).
15. Виды событий (несовместные, равновозможные, противоположные события - дать определения, привести примеры).
16. Алгебра событий (дать определения суммы, произведения, разности событий, привести примеры). Полная группа событий – определение.
17. Вероятность. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность.
18. Определение несовместных событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
19. Условная вероятность. Теорема умножения зависимых событий. Независимые события. Теорема умножения вероятностей независимых событий.
20. Определение совместных событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
21. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
22. Схема повторных независимых испытаний. Формула Бернулли, локальная формула Лапласа, ПППС. Условия их применения.
23. Схема повторных независимых испытаний. Формула Пуассона, интегральная формула Лапласа, ПППС. Условия их применения.
24. Наивероятнейшее число появления события в повторных независимых испытаниях. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности.
25. Виды случайных величин (определения, примеры). Закон распределения дискретных случайных величин.
26. Числовые характеристики ДСВ. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания ДСВ.
27. Числовые характеристики ДСВ. Дисперсия ДСВ, её свойства. Среднее квадратическое отклонение.
28. Биномиальное распределение ДСВ, его числовые характеристики.
29. Пуассоновское распределение ДСВ, его числовые характеристики.
30. Геометрическое распределение ДСВ, его числовые характеристики.
31. НСВ, способы её задания. Функция распределения, её свойства, график. Вероятность попадания в интервал.
32. Плотность распределения НСВ, её свойства. Вероятность попадания в интервал.
33. Числовые характеристики НСВ (мат. ожидание, дисперсия, СКО).

34. Равномерное распределение НСВ, его числовые характеристики. Функция распределения, вероятность попадания СВ в заданный интервал.
35. Нормальное распределение НСВ, его числовые характеристики. График плотности нормального распределения, его изменение в зависимости от параметров.
36. Вероятность попадания в интервал нормальной случайной величины. Вероятность отклонения. Правило трёх сигм.
37. Показательное распределение НСВ, его числовые характеристики. Функция распределения, вероятность попадания СВ в заданный интервал. Функция надежности.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Содержание компетенции (или ее части)	Совокупность ожидаемых результатов образования студентов в форме компетенций по завершении освоения дисциплины	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)		
		Удовлетворительно (3)	Хорошо (4)	Отлично (5)
Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ОК-6, ОПК-1, ПК-22)	<b>Знать:</b> Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии комплексного анализа, теории дифференциальных уравнений и теории вероятностей;	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно знает правильные формулировки	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает
	<b>Уметь:</b> Использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятности при решении типовых задач;	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, при ответе на поставленный вопрос, Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильно формулировки решения задач.	Содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает методы решения задач, методы обработки технической информации и анализа данных,	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Выполнены все предусмотренные программой обучения задания.

			связанных с надежностью технических систем.	
	<b>Владеть:</b> Методами построения математических моделей типовых задач;	Содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при решении задач и при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности.	Содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, Обучающийся твердо знает методы решения задач, методы обработки технической информации и анализа данных, связанных с надежностью технических систем.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции. Умеет тесно увязывать теорию с практикой, владеет методами построения математических моделей типовых профессиональных задач.

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по дисциплине, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается экзамен.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются по системе: **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«неудовлетворительно»**.

Отметка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения зна-



ний, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Отметка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Отметка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Зачёт может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Обучающиеся оцениваются на зачете по шкале «зачтено», «незачтено».

Отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он выполнил требования программы практики; форма и содержание отчета соответствует требованиям; индивидуальное задание имеет полное освещение в отчете; исчерпывающе и логически стройно его излагает; продемонстрировал уверенное владение материалом; справляется с вопросами и другими видами применения знаний; не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов; обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка «незачтено» выставляется обучающемуся, который не выполнил требования программы практики в полном объеме, форма и содержание отчета не соответствует заданию, низкое качество оформления отчетной документации, не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки при изложении индивидуального задания.

## Примеры экзаменационных билетов

### 1 семестр

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Методы решения систем линейных уравнений: формулы Крамера.
2. Возрастание и убывание функции (достаточные и необходимые условия).
3. Даны векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  такие, что  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 3$  и угол между которыми равен  $30^\circ$ .

Найти  $(-7\vec{a} - 4\vec{b})^2$ .

4. Найти пределы:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 4x + 2}{7 + 3x^4}, \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x + 1}{8 + \sqrt{x}}.$$

5. Найти производную функции:

$$y = 5x^3 \sin x + \frac{\operatorname{tg} x}{2\sqrt{x}} - 4 \cdot 3^x.$$

$$\vec{a} = (1; -2; 4), \vec{b} = (4; -5; 6), \vec{c} = (1; 2; -3), \vec{x} = (5; 3; -5).$$

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Методы решения систем линейных уравнений: метод обратной матрицы (матричный метод).

2. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.

3. Найти точки разрыва функции, указать их род и нарисовать график функции:

$$y = \begin{cases} 2 + x, & x \leq 1, \\ 2 - x^2, & 1 \leq x < 3. \\ x - 3, & x \geq 3 \end{cases}$$

4. Найти объём тела, полученного при вращении вокруг указанной оси фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 2x^3 - 5, y = 2, x = -1. V_y - ?$$

5. Дана матрица  $A$ . Найти  $M_{23}$ .

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 & 4 \\ 2 & 5 & -10 & 1 \\ 1 & 7 & 0 & 3 \\ 6 & -3 & 0 & 6 \end{pmatrix}$$

### 2 семестр ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Дано комплексное число  $z=2-3i$ . Найти результаты действий:

а)  $z + \bar{z}$ , б)  $\frac{z}{z}$ , в)  $z * \bar{z}$ , г)  $z^2$ , д)  $z - 2\bar{z}$ .  $z = 2 + 5j$

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее указанному начальному условию:

$$(1 + y)dx - (1 - x)dy = 0, y(0) = 1$$

3. Найти общее решение уравнения:

$$y'' - 2y' + y = 5x^2 - 32x + 5$$

4. Найти интервал сходимости и исследовать на сходимость на границе:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{3^n(n+1)(n+2)}$$

5. Исследовать на экстремум функцию

$$z = x^2 + y^2 - 4x - 6y + 17$$

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

1. Дано комплексное число  $z=4-2i$ . Найти результаты действий:

а)  $z + \bar{z}$ , б)  $\frac{z}{z}$ , в)  $z * \bar{z}$ , г)  $z^2$ , д)  $z - 2\bar{z}$ .  $z = 5 - 2j$

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее указанному начальному условию:

$$(1 + y^2)dx - \sqrt{x}dy = 0, y(3) = 1$$

3. Найти общее решение уравнения:

$$y'' - 2y' + y = (x^2 - x)e^x$$

4. Найти интервал сходимости и исследовать на сходимость на границе:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n(x-4)^n}{5^n \sqrt{n}}$$

5. Исследовать на экстремум функцию

$$z = 4x - 4y - x^2 - y^2$$

**3 семестр**  
**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Определение двойного интеграла. Свойства двойного интеграла.
2. Биномиальное распределение ДСВ, его числовые характеристики.
3. Вычислить  $\int_1^3 dx \int_{-2}^2 dy \int_5^{-3} (x + y + z) dz$ .

4. Задана функция распределения НСВ X: 
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < -3, \\ \frac{x^2 - x}{5}, & -3 \leq x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

Найти: а) функцию плотности  $f(x)$  и построить её график;  
б) вероятность попадания НСВ X в интервал  $(-1; 1)$ , двумя способами;  
в)  $M(X)$ .

5. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания первого равна 0,8, для второго эта вероятность равна 0,6. Найти вероятность того, что, по крайней мере, один стрелок попадет в мишень.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Вычисление двойного интеграла, его приложение. Свойства двойного интеграла.
2. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
3. Вычислить  $\iiint_V xydzdydz$ , где V- область, ограниченная плоскостями

$$x = 1, y = 0, z = 0, x - y + z = 3.$$

4. Найти параметр C и функцию распределения непрерывной случайной величины X, если функция плотности: 
$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -2, \\ Cx^2, & -2 \leq x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$
5. Предприятие получает детали от двух поставщиков. Детали первого поставщика составляют 30% от общего количества полученных деталей. Вероятность, что деталь первого поставщика отличного качества, равна 0,3; вероятность, что деталь второго поставщика отличного качества, равна 0,8. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь отличного качества.

**а) типовые задания для входного контроля (ВК):**

1. При каком значении аргумента, значение функции  $y = 2x + \frac{1}{2}$  равно  $(-12,5)$ ?

а)  $-6,5$ ; б)  $-5,5$ ; в)  $6,5$ ; г)  $5,5$ .

2. У прямой  $3x - 5y + 15 = 0$  угловой коэффициент и координаты точек пересечения с осями координат равны

а) 3; (5; 0); (0; -3); б) 0,6; (-5; 0); (0; 3); в) -5; (-5; 0); (0; -3); г) -0,6; (5; 0); (0; 3).

3. Корни уравнения  $5x^2 + 9x - 2 = 0$  равны

а)  $x_1 = -2$ ;  $x_2 = 1$ ; б)  $x_1 = -2$ ;  $x_2 = \frac{1}{5}$ ; в)  $x_1 = -2$ ;  $x_2 = 5$ ; г)  $x_1 = 2$ ;  $x_2 = \frac{1}{5}$ .

4. Упростите выражение  $2x - 3 - (5 - 6x - (-3x))$

а)  $-x - 8$ ; б)  $-5x - 8$ ; в)  $5x - 8$ ; г)  $x - 8$ .

5. Решением неравенства  $\frac{x^2 - 3x - 4}{x - 2} \leq 0$  будет

а)  $(-\infty; -1] \cup (2; 4]$ ; б)  $(-\infty; -1) \cup (2; 4)$ ; в)  $[-1; 2) \cup [4; +\infty)$ ; г)  $[-1; 4]$ .

6. Выражение  $\frac{d^{\frac{7}{4}} \cdot d^{-\frac{3}{4}}}{d^{\frac{1}{4}}}$  представляется в виде степени  $d$

а)  $d^{\frac{5}{4}}$ ; б)  $d^{\frac{1}{2}}$ ; в)  $d^{-1}$ ; г)  $d^{\frac{3}{4}}$ .

7. На вечеринке Ивану достался кусок пиццы, острый конец которой составлял угол в  $14,4^\circ$ . Сколько человек было на вечеринке, если каждому из них досталось по одному куску?

8. В городе N с населением в миллион человек бушует пеликаний грипп. Врачи точно знают, что болезнь затронула  $0,01\%$  жителей. Выявить инфицированных помогает специальный анализ крови, который сдают все горожане. Больных он определяет без ошибок. Но если кровь сдаёт здоровый человек, то в одном случае из ста анализ покажет, что он болен. Люди с положительным результатом сразу же бегут в аптеку за вакциной. Сколько заработает хитрая фармацевтическая компания, если вакцина стоит 1000 рублей?

### ***б) типовые задания для текущей успеваемости (ТАм):***

## **Модуль 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия**

### Определители, матрицы, системы линейных уравнений

1. Как вычисляется определитель 2, 3 порядка?
2. Что такое минор и алгебраическое дополнение элемента определителя?
3. Что называется решением системы уравнений?
4. Какая система называется совместной, несовместной, однородной, неоднородной?
5. Каким образом можно решить систему линейных уравнений с помощью определителей? Как называется этот метод решения?
6. Какие виды матриц существуют?
7. Любые ли матрицы можно сложить, вычесть, перемножить?
8. Как найти обратную матрицу? Как проверить, верно ли найдена обратная матрица?
9. Как можно применить обратную матрицу при решении систем линейных уравнений?
10. Любые ли системы линейных уравнений можно решить с помощью обратной матрицы?
11. Что называется рангом матрицы? Как его найти?
12. В чём состоит метод Гаусса решения систем линейных уравнений?

### Векторы

1. Как найти координаты вектора, зная координаты его начала и конца?
2. Как вычислить модуль вектора?
3. Что такое орт вектора?
4. Какие векторы называются равными, коллинеарными, сонаправленными, противоположно направленными, компланарными?
5. Как найти проекцию вектора на ось, на вектор?
6. Что такое направляющие косинусы вектора? Как их найти?
7. Как сложить/вычесть векторы, умножить вектор на число, если известны координаты векторов?
8. Что называется скалярным произведением векторов? Как его найти, если известны координаты векторов?
9. Что является условием коллинеарности и перпендикулярности векторов?

10. Что называется векторным произведением векторов? Как его найти, если известны координаты векторов? Как вычислить площадь прямоугольника, треугольника с помощью векторного произведения?
11. Что называется смешанным произведением векторов? Как его найти, если известны координаты векторов? Как вычислить объём параллелепипеда, пирамиды с помощью смешанного произведения?
12. Что такое векторное пространство?
13. Что такое линейная комбинация векторов? В каком случае векторы называются линейно независимыми? Линейно зависимыми?
14. Что такое размерность пространства, базис, разложение вектора по базису?
15. Как проверить, образуют ли данные векторы базис пространства? Как разложить данный вектор по этому базису?

#### Аналитическая геометрия на плоскости

1. Напишите формулу для нахождения координат середины отрезка.
2. Что называется уравнением линии на плоскости?
3. Что такое угловой коэффициент прямой?
4. Какие свойства углового коэффициента прямой существуют?
5. Напишите уравнение прямой с угловым коэффициентом. Объясните значение каждого параметра в уравнении.
6. Напишите уравнение прямой с известным угловым коэффициентом, проходящей через заданную точку.
7. Напишите уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
8. Напишите уравнение прямой «в отрезках». Напишите общее уравнение прямой.
9. Как найти уравнение прямой, проходящей через заданную точку параллельно (перпендикулярно) данной прямой?
10. Как построить на плоскости область решений линейного неравенства  $Ax + By + C \geq 0$ ?
11. Какая кривая на плоскости называется кривой 2-го порядка?
12. Дайте определения окружности, эллипса, гиперболы, параболы и их канонические уравнения.
13. Как задаётся полярная система координат?
14. Как найти полярные координаты точки, заданной в прямоугольной системе координат?
15. Как найти прямоугольные координаты точки, заданной в полярной системе координат?
16. Какие линии заданы уравнениями в полярной системе координат:  $\rho=3$ ,  $\varphi=30^\circ$ ?

#### Аналитическая геометрия в пространстве

1. Напишите уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно данному вектору.
2. Напишите уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
3. Как найти угол между двумя плоскостями?
4. Сформулируйте условие параллельности двух плоскостей.
5. Напишите уравнения прямой в пространстве, проходящей через две заданные точки.
6. Напишите уравнения прямой в пространстве, проходящей через заданную точку параллельно данному вектору.
7. Напишите параметрические уравнения прямой в пространстве.
8. Как найти уравнение плоскости, проходящей перпендикулярно заданной прямой?
9. Как найти уравнение прямой, проходящей перпендикулярно заданной плоскости?
10. Как найти угол между прямой и плоскостью?

## Модуль 2. Математический анализ (часть 1)

### Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции

1. Что такое переменная величина?
2. Какая функция называется чётной, нечётной? Каким свойством обладают графики таких функций?
3. Какие способы задания функции существуют?
4. Что называется пределом переменной?
5. Что называется пределом функции в точке?
6. Какая величина называется бесконечно большой, бесконечно малой?
7. Сформулируйте основные свойства предела.
8. Напишите 1-й замечательный предел, 2-й замечательный предел.
9. Что называется неопределённостью и раскрытие неопределённостей?
10. Дайте определение непрерывности функции в точке.
11. Какая функция называется непрерывной на интервале?
12. Какая точка называется точкой разрыва функции?
13. Какая точка называется точкой разрыва 1-го рода? 2-го рода?

### Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Каков геометрический смысл производной? механический? экономический?
2. Напишите уравнение касательной к графику функции в заданной точке.
3. Сформулируйте правила дифференцирования суммы, разности, произведения, частного функций, сложной функции.
4. Что такое дифференциал функции?
5. Сформулируйте признаки возрастания, убывания функции.
6. В чём заключается необходимое условие существования экстремума?
7. Каковы достаточные признаки существования экстремума функции?
8. Дайте определение выпуклости, вогнутости графика функции.
9. Сформулируйте признаки выпуклости, вогнутости графика функции.
10. Как называются точки, в которых график меняет выпуклость на вогнутость или наоборот?
11. Что такое асимптота графика функции?
12. Как найти вертикальные, наклонные, горизонтальные асимптоты?

## Модуль 3. Комплексный анализ

1. Что такое комплексное число?
2. Как найти модуль и аргумент комплексного числа?
3. Какие комплексные числа называются сопряжёнными?
4. Запишите формы записи комплексного числа: алгебраическую, показательную, тригонометрическую?
5. Как перемножить, разделить комплексные числа в алгебраической, показательной, тригонометрической формах?

## Модуль 4. Математический анализ (часть 2)

### Интегральное исчисление

1. Что называется неопределённым интегралом от функции  $f(x)$ ?
2. Сформулируйте основные свойства неопределённого интеграла.
3. Какие методы интегрирования существуют? Объясните суть каждого метода.
4. Что называется определённым интегралом от данной функции на данном отрезке?
5. Напишите формулу Ньютона-Лейбница.
6. Каков геометрический смысл определённого интеграла?
7. Сформулируйте основные свойства определённого интеграла.

8. Напишите формулу для вычисления площади фигуры, ограниченной графиками функций  $y=f(x)$  и  $y=g(x)$ .
9. Напишите формулы для вычисления объёма тела, полученного при вращении вокруг осей  $Ox$ ,  $Oy$  криволинейной трапеции.

#### Дифференциальные уравнения

1. Какое уравнение называется дифференциальным?
2. Что называется порядком дифференциального уравнения?
3. Что называется решением дифференциального уравнения? Общим решением? Частным решением?
4. Какое дифференциальное уравнение 1-го порядка называется уравнением с разделяющимися переменными?
5. Какова схема решения дифференциального уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными?
6. Какое дифференциальное уравнение 1-го порядка называется линейным? Как его решать?
7. Как найти общее решение дифференциального уравнения 2-го порядка вида  $y''=f(x)$ ?
8. Какое уравнение называется характеристическим уравнением линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами?
9. Как найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами?
10. Какова схема решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами?
11. Какова схема решения классическим методом системы дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

#### Числовые и степенные ряды

1. В каком случае числовой ряд называется сходящимся? Расходящимся?
2. В чём состоит необходимый признак сходимости числового ряда?
3. В чём состоит достаточный признак расходимости числового ряда?
4. В чём состоят достаточные признаки сходимости Даламбера, предельный признак сравнения, интегральный Коши?
5. Какой ряд называется знакопеременным, знакочередующимся? Как исследовать его сходимость?
6. Какой ряд называется функциональным?
7. Что такое точка сходимости, расходимости, область сходимости функционального ряда?
8. Напишите формулу для вычисления радиуса сходимости степенного ряда.
9. Какой ряд называется рядом Тейлора, рядом Маклорена?
10. Как применяются степенные ряды в приближённых вычислениях? Как при этом оценивают погрешность вычислений?

#### Функции нескольких переменных и интегралы по мере

1. Функция двух переменных: определение, область определения, область значений.
2. Дифференцирование функции двух переменных: частные производные 1-го и 2-го порядков.
3. Исследование функции двух переменных на экстремум.
4. Производная по направлению. Градиент.
5. Дать определение интеграла по мере.

### **Модуль 5. Математический анализ (часть 3)**

#### Двойной и тройной интегралы

1. Двойной интеграл: определение и способ вычисления.

2. Применение двойного интеграла.
3. Тройной интеграл: определение и способ вычисления.
4. Применение тройного интеграла.

#### Криволинейные интегралы первого и второго рода

1. Какие задачи приводят к понятию криволинейного интеграла?
2. Как вычисляется криволинейный интеграл?
3. Как влияет на значение криволинейного интеграла направление обхода контура интегрирования?
4. Каковы условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования?
5. Какова связь независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования и равенства нулю криволинейного интеграла по любому замкнутому контуру?

### **Модуль 6. Теория вероятностей.**

#### Теория вероятностей

1. Какие комбинации называются перестановками, сочетаниями, размещениями? Напишите формулы для их вычисления.
2. Какие виды событий существуют?
3. Что такое вероятность события?
4. Какие значения принимает вероятность события?
5. Сформулируйте классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.
6. Сформулируйте теоремы сложения для несовместных и совместных событий.
7. Сформулируйте теоремы умножения для независимых и зависимых событий.
8. Напишите формулу полной вероятности.
9. Напишите формулу Байеса. В каком случае она применяется?
10. Напишите формулу Бернулли. В каком случае она применяется?
11. Напишите локальную и интегральную формулы Лапласа. В каком случае они применяются?
12. Дайте определение случайной величины.
13. Чем дискретная случайная величина отличается от непрерывной?
14. Что называется законом распределения случайной величины?
15. Как задать закон распределения дискретной случайной величины?
16. Что называется математическим ожиданием случайной величины? Как его вычислить для дискретной величины? В чём состоит вероятностный смысл мат. ожидания?
17. Что называется дисперсией случайной величины? Напишите формулы для её вычисления для дискретной величины. Что характеризует дисперсия?
18. Что называется средним квадратическим отклонением случайной величины?
19. Какой закон распределения дискретной случайной величины называется биномиальным? Почему он имеет такое название? Как найти числовые характеристики биномиально распределённой случайной величины?
20. Что такое функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины?
21. Что такое функция плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины? Сформулируйте её свойства.
22. Какое распределение непрерывной случайной величины называется равномерным? Напишите соответствующие функцию распределения вероятностей и плотность. Постройте их графики..
23. Какое распределение непрерывной случайной величины называется нормальным? В чём смысл параметров нормального распределения  $\mu$  и  $\sigma$ ?
24. Изобразите нормальную кривую.
25. Напишите формулу для вычисления вероятности попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал.



26. Напишите формулу для вычисления вероятности отклонения нормально распределённой случайной величины от её мат. ожидания.
27. В чём заключается правило «трёх сигм»? В каких случаях его применяют?
28. Какое распределение непрерывной случайной величины называется показательным, равномерным? Напишите соответствующие функции распределения вероятностей и плотность. Постройте их графики. Чему равны мат. ожидание и дисперсия такой величины?

### Варианты контрольных работ

#### Контрольная работа №1.

1. Посчитайте определитель

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

2. Пусть  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -1 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 0 & -1 \\ -7 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ , посчитайте

$$B \cdot A \text{ и } A + 2B.$$

3. Найдите  $X$ , если

$$X \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

4. Дана матрица

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 & 5 \\ -1 & 4 & 8 & 2 \\ 6 & 2 & -3 & 3 \\ 1 & 0 & 4 & 7 \end{pmatrix}.$$

Найти  $M_{23}$ .

5. Решить систему одним из методов (Крамера, Гаусса, с помощью обратной матрицы)

$$\begin{cases} x + 9y - 4z = -1, \\ x + 3y - 2z = -5, \\ -2x + 6y - 3z = 6. \end{cases}$$

6. Даны точки  $A(3; 2; -2)$ ,  $B(-2; 4; 5)$ ,  $C(3; 0; 6)$ . Найти  $\cos(\overrightarrow{AB} \wedge \overrightarrow{AC})$ ,  $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$ .

7. Записать уравнение прямой, проходящую через точку  $B(-2; 1)$  и перпендикулярно прямой

$3x + 2y - 6 = 0$ , ответ дать в общем виде и через угловой коэффициент. Сделать чертеж.

8. Определить тип кривой и построить  $16x^2 + 16y^2 - 32x + 96y + 135 = 0$ .

#### Контрольная работа №2.

1. Точка движется по закону

$$S(t) = \frac{1}{4}t^4 - 4t^3 + 16t^2$$

а) в какие моменты времени ( $t$ ) точка была в начальном пункте?

б) в какие моменты времени ( $t$ ) её скорость равнялась 0?

2. Найдите  $y'(1)$ , если

$$y = \frac{1 + x + x^2}{1 - x - x^2}.$$

3. Детский билет в музей стоит 50 рублей, а взрослый — 100 рублей. В субботу музей посетили 50 человек. В общей сложности они внесли в кассу 3500 рублей. Сколько детей было среди посетителей музея?

4. Вычислить пределы :

$$\lim_{x \rightarrow 0} 5^{\frac{2-x}{1+x}}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(6x)}{4x^2}.$$

5. Найти промежутки монотонности и точки

экстремума функции

$$y = \frac{x^2 + 1}{x}.$$

### Контрольная работа №3.

1. Найти интеграл

$$\int \frac{x^3 - 4x}{3x^2} dx$$
$$\int (2x - 1) \cos x dx$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченную линиями  $y = -x^2$ ,  $y = -1$ ,  $x = 0$  ( $x > 0$ )

3. Найти объём тела, полученного при вращении фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 4$ ,  $x = 0$  ( $x < 0$ ) вокруг оси  $Oy$

### Контрольная работа №4.

1. Решить дифференциальное уравнение и найти частное решение:

$$y'' = \cos(2x) + 1,$$
$$y(0) = \frac{7}{4}, y'(0) = 5.$$

2. Решить дифференциальное уравнение и найти частное решение:

$$y''' = 24x,$$
$$y(1) = 1, y'(1) = 2, y''(1) = -1.$$

3. Решить дифференциальное уравнение и найти частное решение:

$$y'' - 2y' - 3y = 0,$$
$$y(0) = 3, y'(0) = 2.$$

4. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y'' + 5y' = 20x - 11.$$

5. Решить задачу Коши для уравнения в задании 4, если

$$y(0) = 1, y'(0) = 2.$$

### Контрольная работа №5.

1. Вычислить повторный интеграл:

$$\int_1^3 dx \int_0^{\ln x} e^{x+y} dy.$$

2. Вычислить интеграл:

$$\iint_D y dx dy,$$

где  $D: y = 2x, y = 3 - x^2$ .

3. Записать с помощью двойного интеграла и вычислить площадь, ограниченную линиями (сделать чертёж):

$$y = x^2 - 1, y + x = 5.$$

### Контрольная работа №6.

1. Из цифр 1,2,3,4,5,6 составлено трёхзначное число (без повторений). Найти вероятность того, что оно состоит из цифр 2,3,4.
2. Посажено три зерна с вероятностью всхожести для каждого соответственно 0,2; 0,8 и 0,7. Найти вероятность того, что будет хотя бы один всход.
3. Дан закон распределения дискретной случайной величины:

X	-2	0	5	7
P	0,3	0,2	0,1	0,4

Найти числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение).

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	6-10, 13-15	28.08.2017, № 1	
2	6-10, 13-15	27.08.2018, № 1	
3	6-10, 13-15	27.08.2019, № 1	
4	13-15	31.08.2020, № 1	
5	11, 13-15	20.11.2020, № 4	
6	11, 13-15	31.08.2021, № 1	