

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»  
в поселке Яблоновском

Кафедра управления и таможенного дела



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала МГТУ  
в поселке Яблоновском  
Р.И. Екутеч

« 27 » 08 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.05 Математика

по направлению  
подготовки бакалавров 21.03.01 Нефтегазовое дело

по профилю подготовки Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

квалификация (степень)  
выпускника бакалавр

форма обучения очная, очно-заочная, заочная


год начала подготовки 2021

Яблоновский


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана филиала МГТУ в поселке Яблоновском по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

Доцент, доцент, кандидат педагогических наук  
(должность, ученое звание, степень)

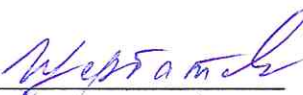
  
(подпись) Кушпанок С.А.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления и таможенного дела  
Заведующий кафедрой  
«27» 08 2021г.

  
(подпись) Кушпанок С.А.  
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией филиала МГТУ в поселке Яблоновском  
«27» 08 2021г.

Председатель научно-методического совета направления подготовки 21.03.01

  
(подпись) Щербатова Т.А.  
(Ф.И.О.)

Директор филиала МГТУ в поселке Яблоновском  
«27» 08 2021г.

  
(подпись) Екутеч Р.И.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой по направлению подготовки

  
(подпись) Щербатова Т.А.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины «Математика» является формирование и развитие у обучающихся способности применять математические методы и методы системного анализа для решения задач профессиональной деятельности; способности самостоятельно повышать уровень профессиональных знаний, реализуя специальные средства и методы получения нового знания, и использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности; владения навыками по планированию и организации исследований в области управления, внедрению инноваций в области профессиональной деятельности, управлению инновационными проектами.

Задачи дисциплины:

- изучить основы алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей;
- рассмотреть основные математические методы и модели принятия решений;
- научиться решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;
- изучить методы обработки эмпирических и экспериментальных данных;
- научиться использовать математический язык и математическую символику при построении организационно – управленческих моделей.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП по направлению подготовки

Дисциплина «Математика» относится обязательной части цикла (Б.1) учебного плана направления «Нефтегазовое дело».

«Математика» обеспечивает математическую подготовку бакалавров и необходима для освоения учебной программы таких дисциплин как «Теоретическая и прикладная механика», «Электротехника», «Метрология, квалиметрия и стандартизация», «Общая теория измерений», «Специальные разделы математики» и др.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения и воспитания по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания (ОПК-1)

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе знаний.

**Уметь:** критически оценивать информацию, независимо от источника, самостоятельно приобретать и систематизировать знания, аргументированно отстаивать свою точку зрения.

**Владеть:** конкретной методологией и базовыми методами социально-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса задач научно-исследовательского и прикладного характера.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

##### Общая трудоемкость дисциплины.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часов)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>119,6/3,3</b>	<b>68,25/1,9</b>	<b>51,35/1,4</b>
В том числе:			
Лекции (Л)	68/1,89	34/0,94	34/0,94
Практические занятия (ПЗ)	68/1,89	34/0,94	34/0,94
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,01		0,35/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,01	0,25/0,01	
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)</b>	<b>61,75/1,7</b>	<b>39,75/1,1</b>	<b>22/0,6</b>
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Контрольные работы	30/0,8	20/0,6	10/0,3
Составление плана-конспекта	20/0,6	10/0,3	10/0,3
Подбор и анализ примеров	11,75/0,3	9,75/0,3	2/0,06
<b>Контроль</b>	<b>53,65/1,5</b>	<b>-</b>	<b>53,65/1,5</b>
Форма промежуточной аттестации:		<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>252/7</b>	<b>108/3</b>	<b>144/4</b>

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения  
Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часов)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>34,6/0,96</b>	<b>16,25/0,45</b>	<b>18,35/0,5</b>
В том числе:			
Лекции (Л)	16/0,44	8/0,22	8/0,22
Практические занятия (ПЗ)	18/0,5	8/0,22	10/0,28
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,6/0,03	0,25/0,01	0,35/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)</b>	<b>181,75/5,05</b>	<b>91,75/2,55</b>	<b>90/2,5</b>
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Контрольные работы	60/1,67	30/0,83	30/0,83
Составление плана-конспекта	60/1,67	30/0,83	30/0,83
Подбор и анализ примеров	61,75/1,72	31,75/0,88	30/0,83
<b>Контроль</b>	<b>35,65/0,99</b>		<b>35,65/0,99</b>
Форма промежуточной аттестации:		<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>252/7</b>	<b>108/3</b>	<b>144/4</b>

### 4.3. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часов)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24,6/0,68</b>	<b>10,25/0,28</b>	<b>14,35/0,4</b>
В том числе:			
Лекции (Л)	14/0,39	6/0,17	8/0,22
Практические занятия (ПЗ)	10/0,28	4/0,11	6/0,17
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,6/0,03	0,25/0,01	0,35/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)</b>	<b>215/5,97</b>	<b>94/2,6</b>	<b>121/3,36</b>
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Контрольные работы	70/1,94	30/0,8	40/1,1
Составление плана-конспекта	70/1,94	30/0,8	40/1,1
Подбор и анализ примеров	75/2,08	34/0,9	41/1,14
<b>Контроль</b>	<b>12,4/0,3</b>	<b>3,75/0,1</b>	<b>8,65/0,2</b>
Форма промежуточной аттестации:		<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>252/7</b>	<b>108/3</b>	<b>144/4</b>

### 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

#### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной и воспитательной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
<b>1 семестр</b>							
1.	Линейная алгебра	1-3	6	4		4	контрольная работа
2.	Векторная алгебра	4-5	4	4		6	блиц-опрос
3.	Аналитическая геометрия на плоскости	6-7	4	6		6	блиц-опрос
4.	Аналитическая геометрия в пространстве	8-10	6	6		6	тестирование
5.	Элементы теории множеств	11-13	6	6		4	обсуждение докладов
6.	Комплексные числа	14-15	4	4		4	блиц-опрос
7.	Элементы	16-17	4	4		9,75	контрольная

	математической логики						работа
	Промежуточная аттестация		-	-		-	зачет
	<b>Итого за 1 семестр:</b>		<b>34</b>	<b>34</b>		<b>39,75</b>	
<b>2 семестр:</b>							
8.	Пределы	1-3	4	4		2	контрольная работа
9.	Производная и её приложения	4-5	4	4		2	контрольная работа
10.	Дифференциал и его применение	6-7	6	6		4	блиц-опрос
11.	Неопределенный интеграл	8-10	6	6		2	тестирование
12.	Определенный интеграл и его приложения	11-13	6	6		4	контрольная работа
13.	Производная функции нескольких переменных	14-15	4	4		4	контрольная работа
14.	Дифференциальные уравнения	16-17	4	4		4	контрольная работа
	Промежуточная аттестация						экзамен
	<b>Итого за 2 семестр:</b>		<b>34</b>	<b>34</b>		<b>22</b>	
	<b>ИТОГО</b>		<b>68</b>	<b>68</b>		<b>61,75</b>	

### 5.2. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной и воспитательной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
<b>1 семестр</b>							
1.	Линейная алгебра	1-3	2	2		14	контрольная работа
2.	Векторная алгебра	4-5	1	1		14	блиц-опрос
3.	Аналитическая геометрия на плоскости	6-7	1	1		14	блиц-опрос
4.	Аналитическая геометрия в пространстве	8-10	1	2		18	тестирование
5.	Элементы теории множеств	11-13	1	2		10	обсуждение докладов
6.	Комплексные числа	14-15	1	1		10	блиц-опрос
7.	Элементы	16-17	1	2		11,75	контрольная

	математической логики						работа
	Промежуточная аттестация						зачет
	<b>Итого за 1 семестр:</b>		<b>8</b>	<b>8</b>		<b>91,75</b>	
<b>2 семестр:</b>							
8.	Пределы	1-3	1	2		12	контрольная работа
9.	Производная и её приложения	4-5	1	2		12	контрольная работа
10.	Дифференциал и его применение	6-7	1	2		12	блиц-опрос
11.	Неопределенный интеграл	8-10	1	1		12	тестирование
12.	Определенный интеграл и его приложения	11-13	1	1		12	контрольная работа
13.	Производная функции нескольких переменных	14-15	1	1		12	контрольная работа
14.	Дифференциальные уравнения	16-17	2	1		18	контрольная работа
	Промежуточная аттестация						экзамен
	<b>Итого за 2 семестр:</b>		<b>8</b>	<b>10</b>		<b>90</b>	
	<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	<b>18</b>		<b>181,75</b>	

### 5.3. Структура дисциплины для заочной формы обучения

<b>1 семестр:</b>							
№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной и воспитательной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
<b>1 семестр</b>							
1.	Линейная алгебра	1-3	1	1		14	контрольная работа
2.	Векторная алгебра	4-5	1	1		14	блиц-опрос
3.	Аналитическая геометрия на плоскости	6-7	1	1		14	блиц-опрос
4.	Аналитическая геометрия в пространстве	8-10		1		18	тестирование
5.	Элементы теории	11-13	1			10	обсуждение

	множеств						докладов
6.	Комплексные числа	14-15	1			10	блиц-опрос
7.	Элементы математической логики	16-17	1			14	контрольная работа
	Промежуточная аттестация						зачет
	<b>Итого за 1 семестр:</b>		<b>6</b>	<b>4</b>		<b>94</b>	
<b>2 семестр:</b>							
8.	Пределы	1-3	2			18	контрольная работа
9.	Производная и её приложения	4-5	1	1		13	контрольная работа
10.	Дифференциал и его применение	6-7	1	1		18	блиц-опрос
11.	Неопределенный интеграл	8-10	1	1		18	тестирование
12.	Определенный интеграл и его приложения	11-13	1	1		18	контрольная работа
13.	Производная функции нескольких переменных	14-15	1	1		18	контрольная работа
14.	Дифференциальные уравнения	16-17	1	1		18	контрольная работа
	Промежуточная аттестация						экзамен
	<b>Итого за 2 семестр:</b>		<b>8</b>	<b>6</b>		<b>121</b>	
	<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>	<b>10</b>		<b>215</b>	



**5.4. Содержание разделов дисциплины «Математика», образовательные технологии**  
**Лекционный курс**

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ОЗФО	ЗФО				
					<b>1 семестр</b>			
Тема 1	Линейная алгебра	6/0,17	2/0,055	1/0,028	<p>Матрицы и действия с ними. Симметричная, диагональная, единичная матрицы. Ортогональная матрица. Обратная матрица.</p> <p>Ортогональность, Определители второго и третьего порядков. Определители <math>n</math>-го порядка. Алгебраические дополнения и миноры. Вычисление определителей разложением по столбцу или по строке.</p> <p>Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера – Капелли о совместности системы. Методы решения системы линейных алгебраических уравнений.</p>	УК-1 ОПК-1	<p><b>Знать:</b> основные понятия и теоремы матричной алгебры и теории определителей <math>n</math>-ого порядка; основные результаты теории систем линейных алгебраических уравнений;</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять операции над матрицами, вычислять ранг матрицы, обратную матрицу, определители <math>n</math>-ого порядка; применять на практике методы и приемы решения систем линейных алгебраических уравнений;</p> <p><b>Владеть:</b> культурой постановки, анализа и решения задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов.</p>	Лекции
Тема 2	Векторная алгебра	4/0,11	1/0,028	1/0,028	<p>Декартовы координаты. Векторы. Базис. Операции над векторами. Скалярное произведение. Длина вектора, угол между двумя векторами. Линейные векторные пространства. Линейная</p>	УК-1 ОПК-1	<p><b>Знать:</b> основные понятия и теоремы векторной алгебры;</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять операции над векторами; устанавливать линейную зависимость и независимость векторов; переходить к новому базису.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками освоения большого</p>	Лекции

					зависимость и линейная независимость системы векторов. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.		объема информации и решения сложных и нестандартных задач.	
Тема 3	Аналитическая геометрия на плоскости	4/0,11	1/0,028	1/0,028	Прямая и плоскость, гиперплоскость. Прямая на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	УК-1 ОПК-1	<b>Знать:</b> различные формы записи уравнений прямых на плоскости и в пространстве, уравнений плоскостей, уравнений кривых и поверхностей второго порядка. <b>Уметь:</b> находить угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью; общее уравнение кривой второго порядка приводить к канонической форме. <b>Владеть:</b> владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	Лекции
Тема 4	Аналитическая геометрия в пространстве	6/0,17	1/0,028	-	Основные понятия. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Основные задачи. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.	УК-1 ОПК-1	<b>Знать:</b> ключевые понятия и уравнения прямой и плоскости в пространстве; формулы нахождения угла между прямыми и плоскостями в пространстве, расстояния от точки до плоскости, условие принадлежности прямой плоскости, уравнения поверхностей второго порядка. <b>Уметь:</b> находить углы между прямыми, плоскостями, прямой и плоскости в пространстве, решать задачи на составление уравнений поверхностей и их исследование. <b>Владеть:</b> владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	Лекции
Тема 5	Элементы	6/0,17	1/0,028	1/0,028	Понятие множества. Виды	УК-1	<b>Знать:</b> основные понятия теории	Лекции

	теории множеств				множеств. Способы задания множеств. Числовые множества. Числовые промежутки. Подмножества. Круги Эйлера - Венна. Булиан. Универсальное множество. Отношения между множествами. Пересечение множеств. Объединение множеств. Разность множеств. Дополнение к подмножеству. Понятие $n$ -ки. Декартово произведение. Соответствия. Виды соответствий. Граф и график соответствия. Бинарные отношения. Виды отношений. Свойства бинарных отношений. Отображения. Виды отображений.	ОПК-1	множеств, способы задания множеств, свойства бинарных отношений. <b>Уметь:</b> изображать отношения между множествами на кругах Эйлера-Венна, определять свойства бинарных отношений. <b>Владеть:</b> демонстрировать способность к анализу, в том числе умение логически строить отношения и связи между различными объектами.	
Тема 6	Комплексные числа	4/0,11	1/0,028	1/0,028	Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Сложение комплексных чисел. Вычитание комплексных чисел. Умножение комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Извлечение корней из комплексных чисел.	УК-1 ОПК-1	.	Лекции
Тема 7	Элементы математической логики	4/0,11	1/0,028	1/0,028	Высказывания. Логические операции над высказываниями. Законы математической логики. Дискретные объекты и структуры в математике. Метод математической индукции. Бинарные и $n$ -арные отношения. Необходимые и достаточные	УК-1 ОПК-1	<b>Знать:</b> логические операции, таблицы истинностных значений, законы математической логики, функции алгебры логики. <b>Уметь:</b> доказывать методом математической индукции; исследовать отношения; составлять СДНФ, СКНФ; минимизировать функции; уметь	Лекции

					условия. Логические (булевы) переменные. Алгебра логики, функции алгебры логики (булева алгебра, булевы функции). Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Минимизация булевых функций		логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь. <b>Владеть:</b> предметным языком математики и навыками грамотного решения задач и представления полученных результатов	
	<b>Итого за 1 семестр</b>	<b>34/0,9</b>	<b>8/0,22</b>	<b>6/0,17</b>				
<b>2 семестр</b>								
Тема 8	Предел и непрерывность функции	4/0,11	2/0,055	2/0,055	Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши сходимости числовой последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наименьшего и наибольшего значений, промежуточные значения.	УК-1 ОПК-1	<b>Знать:</b> определение предела числовой последовательности и функции, свойства пределов, замечательные пределы; определение функции, непрерывной в точке, ее свойства. <b>Уметь:</b> вычислять пределы последовательностей и функций; раскрывать неопределенности; классифицировать точки разрыва; <b>Владеть:</b> предметным языком математики и навыками грамотного решения задач и представления полученных результатов.	Лекции
Тема 9	Производная и ее применение	4/0,11	1/0,028	1/0,028	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Физический и механический смысл производной. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Правила	УК-1 ОПК-1	<b>Знать:</b> определение производной, ее геометрический и физический смысл; табличные производные, правила дифференцирования; правило вычисления производной сложной функции; определение экстремума функции, выпуклой функции, точек	Лекции

					<p>дифференцирования.  Производные основных элементарных функций. Производная сложной и обратной функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование степенно-показательной функции. Дифференцирование неявных функций. Дифференцирование параметрически заданной функций. Производные высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора, применение для приближенных вычислений. Точки экстремума функции, теорема Ферма о необходимом условии экстремума. Достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции. Теоремы и формулы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья. Условия монотонности. Выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты. Исследование функции с помощью производной и построение их графиков.</p>		<p>перегиба, асимптот.  <b>Уметь:</b> вычислять производные сложных функций, производные высших порядков; находить экстремумы и точки перегиба; проводить исследование функции с помощью производных и строить их графики.  <b>Владеть:</b> предметным языком математики и навыками грамотного решения задач и представления полученных результатов</p>	
Тема 10	Дифференциал и его применение	6/0,17	1/0,028	1/0,028	<p>Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</p>	УК-1 ОПК-1	<p><b>Знать:</b> определение дифференциала функции, его свойства; определение дифференциалов высших порядков; таблицу дифференциалов  <b>Уметь:</b> вычислять дифференциалы; находить приближенные значения с помощью дифференциалов  <b>Владеть:</b> предметным языком математики и навыками грамотного</p>	Лекции

							решения задач и представления полученных результатов	
Тема 11	Неопределенный интеграл	6/0,17	1/0,028	1/0,028	Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Методы интегрирования Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций	УК-1 ОПК-1	<b>Знать:</b> понятие первообразной, свойства интегрирования, таблицу интегралов, методы интегрирования. <b>Уметь:</b> применять полученные знания для интегрирования различными методами, для нахождения интегралов. <b>Владеть:</b> методами анализа, в том числе умение логически строить отношения и связи между объектами.	
Тема 12	Определенный интеграл и его приложения	6/0,17	1/0,028	1/0,028	Понятие определенного интеграла. Основные свойства. Вычисления определенного интеграла. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла.	УК-1 ОПК-1	<b>Знать:</b> понятие определенного интеграла, свойства определенного интеграла, таблицу интегралов, формулу Ньютона - Лейбница методы интегрирования. <b>Уметь:</b> применять полученные знания для интегрирования различными методами, для нахождения интегралов. <b>Владеть:</b> методами анализа, в том числе умение логически строить отношения и связи между объектами, навыками грамотного решения задач и представления полученных результатов	
Тема 13	Производная функции нескольких переменных	4/0,11	1/0,028	1/0,028	Основные понятия функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы первого	УК-1 ОПК-1	<b>Знать:</b> основные понятия, теоремы теории функции нескольких переменных. <b>Уметь:</b> находить частные производные 1-го и 2-го порядков, смешанные частные производные, экстремум функции. <b>Владеть:</b> навыками описания	Лекции

					<p>порядка. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Полная производная. Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p>		<p>зависимостей, существующих в природе, с помощью теории ФНП</p>	
Тема 14	Дифференциальные уравнения	4/0,11	1/0,028	1/0,028	<p>Общие сведения о дифференциальных уравнениях. ДУ первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные ДУ. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. ДУ высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные ДУ 2-го порядка. Линейные однородные ДУ n-го порядка. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные однородные ДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p>	УК-1 ОПК-1	<p><b>Знать:</b> основные понятия и теоремы теории дифференциальных уравнений. <b>Уметь:</b> решать ДУ 1-го порядка с разделяющимися переменными, однородные ДУ, линейные ДУ. ДУ 2-го порядка, ДУ 2-го порядка, допускающие понижение степени, линейные ДУ высших порядков. <b>Владеть:</b> навыками постановки и решения прикладных задач.</p>	

	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>34/0,94</b>	<b>8/0,22</b>	<b>8/0,22</b>				
	<b>ВСЕГО</b>	<b>68/1,9</b>	<b>16/0,44</b>	<b>14/0,38</b>				



**5.5. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах**

№ п/п	Раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах/трудоемкость в з.е.		
			ОФО	ОЗФО	ЗФО
		<b>1 семестр</b>			
1.	Линейная алгебра	Матрицы и действия с ними. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений.	4/0,1	2/0,055	1/0,028
2.	Векторная алгебра	Векторы и операции над векторами. Приложения скалярного, векторного и смешанного произведений.	4/0,1	1/0,028	1/0,028
3.	Аналитическая геометрия на плоскости	Прямая на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	6/0,2	1/0,028	1/0,028
4.	Аналитическая геометрия в пространстве	Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Основные задачи. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Конические поверхности. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.	6/0,2	1/0,028	1/0,028
5.	Элементы теории множеств	Способы задания множеств. Булиан. Отношения между множествами. Круги Эйлера-Венна. Пересечение множеств. Объединение множеств. Разность множеств. Дополнение к подмножеству. Декартово произведение. Соответствия. Свойства бинарных отношений. Виды отображений.	6/0,2	1/0,028	-
6.	Комплексные числа	Формы записи комплексных чисел. Сложение комплексных чисел. Вычитание комплексных чисел. Умножение комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Извлечение корней из комплексных чисел.	4/0,1	1/0,028	-
7.	Элементы математической логики	Логические операции. Булевы функции. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.	4/0,1	1/0,028	-
	<b>Итого за 1 семестр</b>		<b>34/0,9</b>	<b>8/0,22</b>	<b>4/0,11</b>
8.	Предел и непрерывность функции	Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно	4/0,1	2/0,055	-

		большие функции. Замечательные пределы.			
9.	Производная и её приложения	Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной и обратной функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование степенно-показательной функции. Дифференцирование неявных функций. Дифференцирование параметрически заданной функций. Производные высших порядков. Исследование функции с помощью производной и построение их графиков.	4/0,1	2/0,055	1/0,028
10.	Дифференциал и его применение	Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.	6/0,2	2/0,055	1/0,028
11.	Неопределенный интеграл	Таблица основных неопределенных интегралов. Методы интегрирования Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций	6/0,2	1/0,028	1/0,028
12.	Определенный интеграл и его приложения	Основные свойства. Вычисление определенного интеграла. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла.	6/0,2	1/0,028	1/0,028
13.	Производная функции нескольких переменных	Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы первого порядка. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Полная производная. Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных.	4/0,1	1/0,028	1/0,028
14.	Дифференциальные уравнения	ДУ первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные ДУ. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.	4/0,1	1/0,028	1/0,028
	<b>Итого за 2 семестр</b>		<b>34/0,94</b>	<b>10/0,28</b>	<b>6/0,17</b>
	<b>ВСЕГО</b>		<b>68/1,9</b>	<b>18/0,5</b>	<b>10/0,28</b>

### 5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

### 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

### 5.8. Самостоятельная работа студентов

#### Содержание и объем самостоятельной работы

Раздел и темы рабочей программы для самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах/трудоемкость в з.е.		
			ОФО	ОЗФО	ЗФО
<b>1 семестр</b>					
<b>1. Линейная алгебра.</b> Обратная матрица. Определители n-го порядка. Методы решения системы линейных алгебраических уравнений.	Подготовка к текущим занятиям Подбор и анализ примеров Расчетно-графическая работа	1-3 неделя	4/0,11	10/0,28	14/0,4
<b>2. Векторная алгебра.</b> Линейные векторные пространства. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Линейные, билинейные, квадратичные формы.	Подготовка к текущим занятиям Составление плана-конспекта Расчетно-графическая работа	4-5 неделя	6/0,17	10/0,28	14/0,4
<b>3. Аналитическая геометрия на плоскости.</b> Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Полярная система координат. Приложения метода координат (деление отрезка в данном отношении, площадь треугольника). Преобразование систем координат (параллельный перенос, поворот осей координат, формулы переноса). Уравнения линии (кривой) на плоскости в прямоугольной и полярной системах координат. Способы задания. Примеры (лемниската Бернулли,	Подготовка к текущим занятиям Презентация линии Составление плана-конспекта	6-7 неделя	6/0,17	10/0,28	14/0,4

трехлепестковая роза, улитка Паскаля, полукубическая парабола, астроида, кардиоида, спираль Архимеда, циклоида).					
<b>4. Аналитическая геометрия в пространстве.</b> Уравнения линии в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи. Поверхности второго порядка.	Презентация Подбор и анализ примеров Расчетно-графическая работа	8-10 неделя	6/0,17	10/0,28	18/0,5
<b>5. Элементы теории множеств.</b> Мощности множеств. Эквивалентные множества. Сравнение мощностей. Счетные множества. Множества мощности континуума.	Написание реферата Подбор и анализ примеров Составление плана-конспекта	11-13 неделя	4/0,11	10/0,28	10/0,3
<b>6. Комплексные числа.</b> Формы записи комплексных чисел. Сложение комплексных чисел. Вычитание комплексных чисел. Умножение комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Извлечение корней из комплексных чисел.	Подготовка к текущим занятиям Подбор и анализ примеров Составление плана-конспекта Расчетно-графическая работа	14-15 неделя	4/0,11	10/0,28	10/0,3
<b>7. Элементы математической логики.</b> Метод математической индукции. Минимизация булевых функций. Множества, отображения, мощности. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.	Подбор и анализ примеров. Расчетно-графическая работа Составление плана-конспекта	16-17 неделя	9,75/0,3	11,75/ 0,33	14/0,4
<b>Итого за 1 семестр</b>			<b>39,75/1,1</b>	<b>91,75/ 2,55</b>	<b>94/2,6</b>
	<b>2 семестр</b>				
<b>8. Пределы.</b> Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши сходимости	Подготовка к текущим занятиям Подбор и анализ примеров Расчетно-графическая работа	1-3 неделя	2/0,055	12/ 0,33	18/0,5

<p>числовой последовательности.          Предел функции в точке и на бесконечности.          Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентные бесконечно малые.          Замечательные пределы.          Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций.          Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наименьшего и наибольшего значений, промежуточные значения.</p>					
<p><b>9. Производная и её приложения.</b> Задачи, приводящие к понятию производной. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора, применение для приближенных вычислений. Теоремы и формулы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Асимптоты. Исследование функции с помощью производной и построение их графиков.</p>	<p>Подготовка к текущим занятиям          Подбор и анализ примеров.          Составление плана-конспекта          Расчетно-графическая работа</p>	<p>4-5 неделя</p>	<p>2/0,055</p>	<p>12/ 0,33</p>	<p>13/ 0,36</p>
<p><b>10. Дифференциал и его применение.</b> Геометрический смысл дифференциала. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</p>	<p>Подготовка к текущим занятиям          Подбор и анализ примеров          Расчетно-графическая работа          Составление плана-конспекта</p>	<p>6-7 неделя</p>	<p>4/0,11</p>	<p>12/ 0,33</p>	<p>18/0,5</p>
<p><b>11. Неопределенный</b></p>	<p>Подготовка к текущим</p>	<p>8-10</p>	<p>2/0,055</p>	<p>12/</p>	<p>18/0,5</p>

<p><b>интеграл.</b> Методы интегрирования</p> <p>Интегрирование рациональных функций.</p> <p>Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций</p>	<p>занятиям.</p> <p>Подбор и анализ примеров</p> <p>Составление плана-конспекта</p> <p>Расчетно-графическая работа</p>	неделя		0,33	
<p><b>12. Определенный интеграл и его приложения.</b></p> <p>Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>Приближенное вычисление определенного интеграла</p>	<p>Подготовка к текущим занятиям</p> <p>Подбор и анализ примеров</p> <p>Составление плана-конспекта</p> <p>Расчетно-графическая работа</p>	11-13 неделя	4/0,11	12/ 0,33	18/0,5
<p><b>13. Производная функции нескольких переменных.</b> Основные понятия функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Полная производная. Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p>	<p>Написание реферата</p> <p>Подготовка к текущим занятиям</p> <p>Подбор и анализ примеров</p>	14-15 неделя	4/0,11	12/ 0,33	18/0,5
<p><b>14. Дифференциальные уравнения.</b> Общие сведения о дифференциальных уравнениях. ДУ высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные ДУ 2-го порядка. Линейные однородные ДУ n-го порядка. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные однородные ДУ n-го порядка с постоянными</p>	<p>Подготовка к текущим занятиям</p> <p>Подбор и анализ примеров</p> <p>Составление плана-конспекта</p> <p>Расчетно-графическая работа</p>	16-17 неделя	4/0,11	18/0,5	18/0,5

коэффициентами. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.					
<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>22/0,6</b>	<b>90/2,5</b>	<b>121/3,36</b>
<b>ВСЕГО</b>			<b>61,75/1,7</b>	<b>181,75/5,05</b>	<b>215/5,97</b>

### 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

#### Модуль 3. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность

Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Октябрь, 2021 Филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в пос. Яблоновском	Лекция- дискуссия «Введение в математически й анализ»	групповая	Куштанок С.А.	Сформированность УК-1 ОПК-1

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

### **6.1. Методические указания (собственные разработки)**

1. Курс высшей математики. В 2-х ч. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебник / М.К. Беданокhov [и др.]. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917>

2. Курс высшей математики. В 2-х ч. Ч. 2 [Электронный ресурс]: учебник / М.К. Беданокhov [и др.]. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 279 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047918>

### **6.2 Литература для самостоятельной работы**

1. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.М. Данилов [и др.]; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 496 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989799>

2. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н. Журбенко [и др.] - М.: ИНФРА-М, 2019. - 372 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989802>

3. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.М. Данилов [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 496 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989799>

4. Шипачев, В.С. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / В.С. Шипачев. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 479 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/990716>

5. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Шипачев. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 304 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=927763>

6. Красс, М.С. Математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 472 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/558399>

7. Лурье, И.Г. Высшая математика [Электронный ресурс]: практикум / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. - М.: Вузовский учебник, ИНФРА-М, 2017. - 160 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=561293>

8. Балдин, К.В. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник / Балдин К.В. - М.: Дашков и К, 2017. - 510 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415059>

9. Кузнецов, Б.Т. Математика [Электронный ресурс]: учебник / Б.Т. Кузнецов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 719 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html>

10. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н. Журбенко [и др.] - М.: ИНФРА-М, 2016. - 372 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=484735>

11. Кальней, С.Г. Математика. Т.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Г. Кальней, В.В. Лесин, А.А. Прокофьев. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2016. - 352 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520540>

12. Кальней, С.Г. Математика. Т. 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Г. Кальней, В.В. Лесин, А.А. Прокофьев. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2016. - 360 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520538>



**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Этапы формирования компетенции ( номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ОЗФО	ЗФО	
<b>УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>			
1	1	1	Философия
1,2	1,2	1,2	Математика
1,2	1,2	1,2	Физика
2	2	2	Ознакомительная практика
4	4	6	Технологическая практика №1
6	6	8	Технологическая практика №2
8	9	9	Преддипломная практика
8	9	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-1: способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>			
1, 2	1, 2	1, 2	Математика
1, 2	1, 2	1, 2	Физика
1, 2	1, 2	1, 2	Химия
2,3,4	2,3,4	2,3,4	Теоретическая и прикладная механика
3	3	3	Электротехника
4	4	4	Специальные разделы математики
6	6	6	Механика жидкостей и газов
4	4	4	Термодинамика и теплопередача
5	5	5	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
8	9	9	Преддипломная практика
8	9	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>					
<b>Знать:</b> основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тест, зачет, экзамен
<b>Уметь:</b> применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> методами и средствами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ОПК-1: способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>					
<b>Знать:</b> приемы компьютерной графики и чтения чертежей, теории механизмов и машин, методы решения практических задач на основе сопромата	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тест, зачет, экзамен

<p><b>Уметь:</b> использовать основные методы проверочных расчетов статического, кинематического и динамического расчетов несложных технологических процессов и вспомогательного оборудования</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Владеть:</b> методами сочетания теории и практики, в частности, сравнить результаты расчета эмпирических и теоретических данных</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

**7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**1 семестр**

**Контрольная работа № 1. Линейная алгебра**

**Задание 1.** Даны матрицы  $A, B, C$  :

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

Найти матрицу  $D = (3A - 4B) \cdot C$ .

**Задание 2.** Вычислить определитель:

$$D = \begin{vmatrix} -1 & -1 & 7 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & -1 \\ -3 & 0 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 & 3 \end{vmatrix}.$$

**Задание 3.** Решить матричное уравнение:

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} 6 & 10 \\ 7 & 21 \end{bmatrix}.$$

**Задание 4.** Найти такие значения параметров  $p$  и  $q$ , если они существуют, при которых ранг матрицы

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -4 & 3 \\ 1 & -3 & 2 & -4 \\ 2 & -1 & p & -1 \\ 0 & -5 & 6 & q \end{bmatrix}$$

равен 2.

**Задание 5.** Дана система линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 + x_5 = -3, \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 + 3x_4 - 3x_5 = -3, \\ -x_1 + x_3 - x_4 + 3x_5 = 2, \\ -x_1 + 2x_2 - 2x_3 - x_4 + 2x_5 = 0. \end{cases}$$

Доказать, что система совместна. Найти её общее решение. Найти частное решение, если  $x_4 = -8, x_5 = -4$ .

**Контрольная работа № 2. Векторные пространства и аналитическая геометрия**

**Задача 1.** Даны векторы  $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}, \bar{d}$  в некотором базисе. Показать, что векторы  $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}$  образуют базис и найти координаты вектора  $\bar{d}$  в этом базисе.

$$\bar{a} = (2, 2, 1), \bar{b} = (1, -3, 1), \bar{c} = (-1, 0, 1), \bar{d} = (3, -1, 5).$$

**Задача 2.** Проверить коллинеарность векторов  $\bar{c}_1$  и  $\bar{c}_2$ .

$$\bar{a} = (1, -2, 5), \bar{b} = (3, -1, 0), \bar{c}_1 = 4\bar{a} - 2\bar{b}, \bar{c}_2 = \bar{a} - 2\bar{b}.$$

**Задача 3.** Даны координаты вершин пирамиды  $A_1, A_2, A_3, A_4$ . Требуется:

- 1) показать, что точки  $A_1, A_2, A_3, A_4$  не лежат в одной плоскости,
- 2) найти угол между векторами  $\overrightarrow{A_1A_2}$  и  $\overrightarrow{A_1A_4}$ ,
- 3) найти площадь треугольника  $A_1A_2A_3$ ,
- 4) найти объем пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ ,

$$A_1(7,1,2), A_2(-5,3,-2), A_3(3,3,5), A_4(4,5,-1).$$

**Задача 4.** Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ , где  $\vec{c} = 7\vec{a} + 9\vec{b}$ ,  $\vec{d} = 2\vec{a} - 9\vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 3$ ,  $(\vec{a}, \vec{b}) = 2\pi/3$ .

**Задание 5.** Даны координаты трех вершин параллелограмма  $A(3;-5)$ ,  $B(5;-3)$ ,  $C(-1;3)$ . Найти координаты его четвертой вершины  $D$ .

**Задание 6.** Найти угол между прямыми

а)  $y = \frac{1}{2}x + 2$ ,  $y = 3x - 7$ ;

б)  $2x + 3y - 1 = 0$ ,  $4x + 6y + 2 = 0$ .

**Задание 7.** Через точку пересечения прямых  $x - y - 3 = 0$  и  $2x + 3y - 11 = 0$  проведена прямая, параллельная прямой  $5x - 4y - 17 = 0$ . Составить ее уравнение.

### Тест по теме: Векторные пространства и аналитическая геометрия

1. Любой нулевой вектор перпендикулярный данной прямой называется ... вектором этой прямой.

- а) коллинеарным
- б) компланарным
- в) перпендикулярным
- г) нормальным
- д) направляющим

2. Какими уравнениями может задаваться прямая в пространстве?

а)  $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{z-z_1}{z_2-z_1}$

б)  $A(x-x_0) + B(y-y_0) = 0$

в)  $Ax + By + Cz + D = 0$

г)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

д)  $\begin{vmatrix} x-x_0 & y-y_0 & z-z_0 \\ \alpha_1 & \beta_1 & \gamma_1 \\ \alpha_2 & \beta_2 & \gamma_2 \end{vmatrix} = 0$

е)  $\begin{cases} x = x_0 + \alpha t \\ y = y_0 + \beta t \\ z = z_0 + \gamma t \end{cases}$

3. Уравнение гиперболы с центром в начале координат имеет вид:

а)  $y^2 = 2px$                       б)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

в)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$                 г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$

д)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$                       е)  $x^2 + y^2 = R^2$

4. Если плоскость задана уравнением  $4y + 2z + 3 = 0$ , то она...

- а) проходит через начало координат
- б) параллельна оси  $Ox$
- в) параллельна плоскости  $Oyz$
- г) совпадает с плоскостью  $Oxz$
- д) параллельна оси  $Oy$

5. Прямые заданы уравнениями

$$l_1: \frac{x-x_1}{\alpha_1} = \frac{y-y_1}{\beta_1}; \quad l_2: \frac{x-x_2}{\alpha_2} = \frac{y-y_2}{\beta_2},$$

эти прямые параллельны, если...

- а)  $\alpha_1 \cdot \alpha_2 + \beta_1 \cdot \beta_2 = 0$
- б)  $x_1 + x_2 = y_1 + y_2$
- в)  $\alpha_1 \cdot \beta_1 + \alpha_2 \cdot \beta_2 = 0$
- г)  $\frac{\alpha_1}{\beta_1} = \frac{\alpha_2}{\beta_2}$

### Контрольная работа № 3. Логические исчисления

**Задание 1.** Представьте с помощью кругов Эйлера отношения между объектами имён:

Человек – филолог – математик – человек, знающий английский язык – человек, знающий логику.

**Задание 2.** Построить множество В всех его подмножеств и множество С всех подмножеств множества В. Какую мощность (размерность) имеют множества А, В, С.

$$A = \{1, \{1, 2\}\}$$

**Задание 3.** На множестве чисел М определено отношение  $\rho$ . Задать матрицами отношения и определить свойства  $\rho, \bar{\rho}, \rho^{-1}, \rho^*, -\rho, \rho^0$ . Если  $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  и  $\rho$ -«быть меньше».

**Задание 4.** Исследуйте отношение  $\rho$ .

Отношение  $\rho$  на множестве целых положительных чисел.  $x\rho y \equiv$  число  $x$  предшествует числу  $y$  в последовательности:

$$2, 1, 4, 3, 6, 5, \dots;$$

**Задание 5.** Найти дополнения, разности, произведение, симметрическую разность, прямое произведение и квадраты двух промежутков. Изобразить.

$$[2; 5], [\sqrt{2}; 3).$$

**Задание 6.** Докажите методом математической индукции

1.  $\frac{1 \cdot 2^1}{3!} + \frac{2 \cdot 2^2}{4!} + \frac{3 \cdot 2^3}{5!} + \dots + \frac{n \cdot 2^n}{(n+2)!} = 1 - \frac{2^{n+1}}{(n+2)!};$
2.  $(5^n - 3^n + 2n) : 4.$

## 2 семестр

### Контрольная работа № 4. Пределы

**Задание 1.** Вычислить пределы функций, не пользуясь средствами дифференциального исчисления.

а)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x + 3}{3x^2 - 4x - 15}$ ,

при  $x_0 = 3/2$ ;  $x_0 = 3$ ;  $x_0 = \infty$ .

б)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{7-x}}{x-4}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\operatorname{arctg} 4x}$ ;

г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-3}{2x+5} \right)^{3x+2}$ .

**Задание 2.** Найти точки разрыва функции, если они существуют. Сделать чертеж.

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

### Контрольная работа № 5. Производная и её приложения

**Задание 1.** Найти производные первого порядка:

1)  $y = 3x^2 + 5x + 8$ ; 2)  $y = \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{2}\right)$ ; 3)  $y = \ln \sqrt{x}$ ; 4)  $y = x \sin x$ ; 5)  $y = \frac{6x + 6x^3}{x^2 + 2}$ ;

6)  $y = \ln(x + 4x^3) + 5^{\sin 2x}$ ; 7)  $y = (x^2 + 2)^{\operatorname{ctg} x}$ ; 8)  $y^{\frac{2}{3}} + x^{\frac{2}{3}} = e^{\frac{2}{3}}$ .

**Задание 2.** Найти дифференциалы  $dy, d^2y$  функции  $y = 4x^3 - 7^x$ .

**Задание 3.** Найти  $y'_x$  для функции  $\begin{cases} x = t^4, \\ y = \frac{t^3}{4} + t^2. \end{cases}$

**Задание 4.** Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке  $[-1; 3]$ :

$$y = \frac{1}{3}x^3 + 4x.$$

**Задание 5.** Провести полное исследование и построить график функции  $y = \frac{x^3 - 8}{x^2}$ .

### Контрольная работа № 6. Интеграл и его приложения

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы:

1)  $\int \left( \frac{2}{1+x^2} - \frac{3}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$ ; 2)  $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{2+3x^3}}$ ; 3)  $\int \frac{dx}{9x^2-1}$ ; 4)  $\int x e^{5x} dx$ ; 5)  $\int \cos^3 x \sin x dx$ ;

6)  $\int (x^2 + 3x + 2) \ln x dx$ ; 7)  $\int \frac{2x+3}{(x-3)(x+5)} dx$ ; 8)  $\int_{0,5}^{1,5} \frac{dx}{4x^2 - 4x + 5}$ .

**Задание 2.** Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x + 2$ ,  $y = 2 - x^2$ .

**Задание 3.** Вычислить несобственный интеграл  $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$ .

### Контрольная работа № 7. Производная функции нескольких переменных

**Задание 1.** Исследовать на экстремум функцию

$$z = -x^2 - y^2 + xy - 9x + 3y - 20.$$

**Задание 2.** Найти дифференциал второго порядка функции

$$z = \sin(xy).$$

**Задание 3.** Найти градиент функции  $z = \ln(5x^2 - y)$  в точке  $A(1,1)$  и производную в точке  $A$  по направлению вектора  $\vec{a}(2,-1)$ .

**Задание 4.** Составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = x^2 - 2xy + y^2 - x + 2y$  в точке  $M(1,1,1)$ .

### Контрольная работа № 8. Дифференциальные уравнения

**Задание 1.** Решить дифференциальные уравнения первого порядка

- $2x^3 y' = y(2x^2 - y^2).$
- $(x^2 - 1)y' + 2xy^2 = 0, \quad y(0) = 1.$
- $x(y' - y) = e^x.$
- $y' - y \cos x = y^2 \cos x.$
- $\frac{3x^2 + y^2}{y^2} dx - \frac{2x^3 + 5y}{y^3} dy = 0.$

### Примерный перечень вопросов к зачету (1 семестр)

- Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами, их свойства.
- Определители квадратных матриц, свойства определителей.
- Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца).
- Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
- Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.
- Системы линейных уравнений: матричная запись и матричное решение систем.
- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Исследование систем линейных уравнений на совместность.
- Векторы (основные понятия). Линейные операции над векторами, их свойства.
- Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис и координаты вектора.
- Прямоугольная декартова система координат. Проекция вектора на ось, свойства проекций.
- Скалярное произведение векторов, свойства, выражение через координаты, приложения.
- Векторное произведение векторов, свойства, выражение через координаты, приложения.
- Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл, свойства, выражение через координаты, приложения.



14. Понятие об уравнении линии. Основные задачи аналитической геометрии.
15. Исследование общего уравнения прямой.
16. Линии второго порядка: эллипс. Вывод канонического уравнения эллипса.
17. Линии второго порядка: гипербола. Вывод канонического уравнения гиперболы.
18. Линии второго порядка: парабола. Вывод канонического уравнения параболы.
19. Уравнения поверхности и линии.
20. Различные виды уравнения плоскости.
21. Исследование общего уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей: угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности.
22. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве: угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.
23. Взаимное расположение прямой и плоскости.
24. Множества (основные понятия). Операции над множествами. Числовые множества. Числовые промежутки, окрестность точки.
25. Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений. Отображения. Виды отображений.
26. Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел.
27. Операции над комплексными числами.
28. Высказывания. Операции над высказываниями. Законы математической логики.
29. Предикаты и операции квантирования.
30. Булевы функции. Логика предикатов.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену (2 семестр)**

1. Предел числовой последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.
2. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$ . Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
3. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.
4. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
5. Непрерывность функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Классификация точек разрыва функции.
6. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, её геометрический и механический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.
7. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций.
8. Таблица производных. Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл.
9. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталю. Раскрытие неопределенностей.
10. Интервалы монотонности, алгоритм их отыскания. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке.
11. Выпуклость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции.
12. Общая схема исследования функции и построения её графика.
13. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала.
14. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Дифференциалы высших порядков.
15. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
16. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
17. Методы интегрирования
18. Интегрирование рациональных функций.

19. Понятие определенного интеграла. Основные свойства. Вычисления определенного интеграла.
20. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла.
21. Основные понятия функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных.
22. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы первого порядка.
23. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
24. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. ДУ первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.
25. Однородные ДУ. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли.

### Тесты

**ЗАДАНИЕ N 1** (выберите один вариант ответа)

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

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |     |    |     |
|----|-----|----|-----|
| 1) | - 1 | 2) | 1   |
| 3) | 5   | 4) | - 5 |

**ЗАДАНИЕ N 2** (выберите один вариант ответа)

Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = 2A + B$  имеет вид...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1) | $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ | 2) | $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$ |
| 3) | $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ | 4) | $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$  |

**ЗАДАНИЕ N 3** (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между двумя множествами ...

$$1. A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} \quad 2. A = \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \quad 3. A = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)	$A^{-1} = \begin{pmatrix} -2 & 1,5 \\ 1 & -0,5 \end{pmatrix}$	B)	$A^{-1} = \begin{pmatrix} -0,3 & 0,1 \\ 0,1 & 0,3 \end{pmatrix}$
C)	$A^{-1} = \begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$	D)	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -0,5 & 2,5 \end{pmatrix}$
E)	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$		

**ЗАДАНИЕ N 4** (выберите один вариант ответа)

В системе уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_3 + x_4 - 4x_5 = 0 \end{cases}$$

независимыми (свободными) переменными можно считать...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	$x_5$	2)	$x_1, x_2, x_3$
3)	$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$	4)	$x_4, x_5$

**ЗАДАНИЕ N 5** (выберите несколько вариантов ответа)

Дана координатная ось. Правильными утверждениями являются...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |  |
|---|--|
| <p>из двух различных точек на координатной оси, имеющих отрицательные</p> <p>1) координаты, дальше от начала координат лежит точка, имеющая меньшую координату</p> <p>3) координата точки на оси равна расстоянию от этой точки до начала отсчета</p> | <p>2) координаты двух точек координатной оси, лежащих по разные стороны от начала отсчета, всегда имеют разные знаки</p> <p>4) начало координат может лежать на отрезке, соединяющем две точки координатной оси, имеющие</p> |
|---|--|

отрицательные координаты

**ЗАДАНИЕ N 6** (выберите несколько вариантов ответа)

Среди прямых  $l_1: x + 3y - 5 = 0$ ,  $l_2: 2x + 6y - 3 = 0$ ,  $l_3: 2x - 6y - 3 = 0$ ,  
 $l_4: -2x + 6y - 5 = 0$  параллельными являются ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |               |    |               |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | $l_1$ и $l_2$ | 2) | $l_2$ и $l_3$ |
| 3) | $l_3$ и $l_4$ | 4) | $l_1$ и $l_3$ |

**ЗАДАНИЕ N 7** (выберите один вариант ответа)

Полюс полярной системы координат совмещен с началом декартовой системы координат, а полярная ось совпадает с положительной полуосью абсцисс. Тогда точка  $(3; y)$ , заданная в декартовой системе координат, имеет полярный радиус  $\rho = 5$  при  $y$ , равном ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |         |    |   |
|----|---------|----|---|
| 1) | $\pm 2$ | 2) | 2 |
| 3) | $\pm 4$ | 4) | 8 |

**ЗАДАНИЕ N 8** (выберите несколько вариантов ответа)

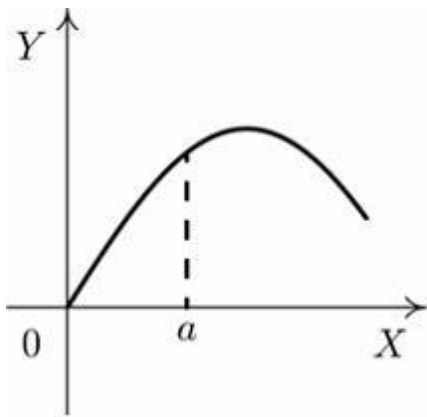
Если  $O(1, 3, 2)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

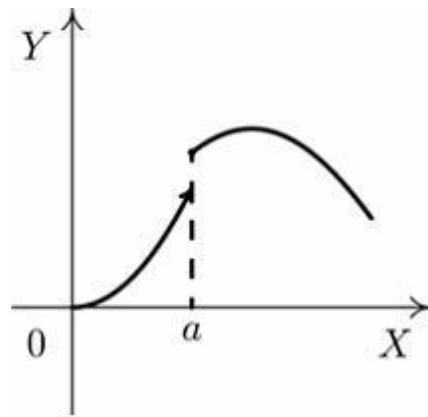
- |    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 1) | $x^2 + x + y^2 + 3y + z^2 + 2z + 13 = 0$ | 2) | $x^2 - 2x + y^2 - 6y + z^2 - 4z + 13 = 0$ |
| 3) | $x^2 - x + y^2 - 3y + z^2 - 2z + 2 = 0$  | 4) | $x^2 - 2x + y^2 - 6y + z^2 - 4z - 2 = 0$  |

**ЗАДАНИЕ N 9** (выберите варианты согласно тексту задания)

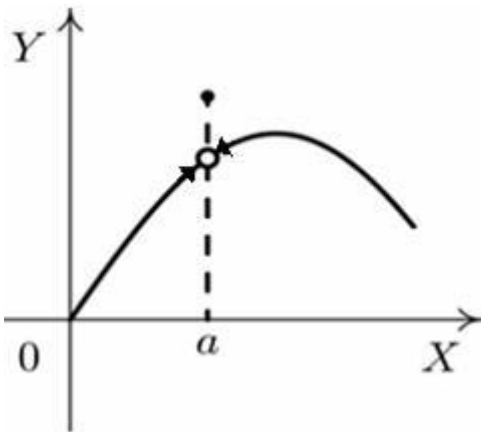
Установите соответствие между графиком функции и характером точки  $x = a$ .



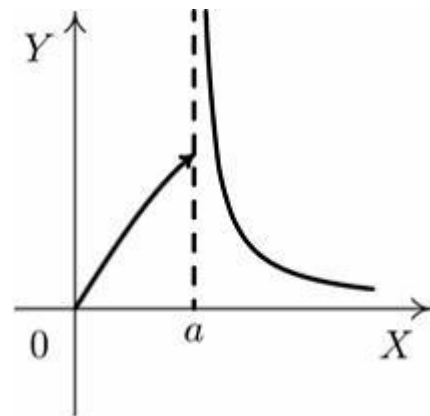
1.



2.



3.



4.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| A) точка непрерывности       | B) точка разрыва 1-го рода |
| C) точка разрыва 2-го рода   | D) точка перегиба          |
| E) точка устранимого разрыва |                            |

**ЗАДАНИЕ N 10** (выберите один вариант ответа)

Значение производной второго порядка функции  $y = \sin 2x + 4x$  в точке  $x = \frac{\pi}{4}$  равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |       |       |
|-------|-------|
| 1) 4  | 2) 1  |
| 3) -4 | 4) -1 |

**ЗАДАНИЕ N 11** (выберите один вариант ответа)

Функцией, производная второго порядка которой равна  $\frac{1}{x^2}$ , является ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                                     |    |                         |
|----|-------------------------------------|----|-------------------------|
| 1) | $f(x) = x - \operatorname{arctg} x$ | 2) | $f(x) = x - \ln x$      |
| 3) | $f(x) = -\frac{1}{x}$               | 4) | $f(x) = -\frac{1-x}{x}$ |

**ЗАДАНИЕ N 12** (выберите один вариант ответа)

Несобственный интеграл  $\int_3^{+\infty} (x-2)^{-4} dx$  равен ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |               |    |               |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | $\frac{1}{2}$ | 2) | 1             |
| 3) | $\frac{1}{3}$ | 4) | $\frac{1}{4}$ |

**ЗАДАНИЕ N 13** (выберите один вариант ответа)

Векторное произведение векторов  $\vec{a} = (4; \alpha; 6)$  и  $\vec{b} = (2; 1; \beta)$  равно нулю, если...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                           |    |                         |
|----|---------------------------|----|-------------------------|
| 1) | $\alpha = 2; \beta = 4$   | 2) | $\alpha = 2; \beta = 1$ |
| 3) | $\alpha = 2; \beta = 1/3$ | 4) | $\alpha = 2; \beta = 3$ |

**ЗАДАНИЕ N 14** (выберите один вариант ответа)

Для вектора  $\vec{a}(m, 0, p)$ ,  $m \neq 0$ ,  $p \neq 0$ , верно утверждение ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                                    |    |                                       |
|----|------------------------------------|----|---------------------------------------|
| 1) | $\vec{a} \parallel \text{оси } Oy$ | 2) | $\vec{a} \perp \text{плоскости } Oyz$ |
|----|------------------------------------|----|---------------------------------------|

3)  $\bar{a} \perp \text{оси } Oy$

4)  $\bar{a} \perp \text{оси } Ox$

**ЗАДАНИЕ N 15** (выберите несколько вариантов ответа)

**Заполните пропуски**

Если последовательность ....., то она .....

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) монотонна; сходится

2) сходится; ограничена

3) монотонна и ограничена; сходится

4) ограничена; сходится

**ЗАДАНИЕ N 16** (выберите один вариант ответа)

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$$

Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  равен 10. Тогда интервал сходимости имеет вид...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) (0; 10)

2) (-10; 10)

3) (-10; 0)

4) (-5; 5)

**ЗАДАНИЕ N 17** (выберите один вариант ответа)

Случайные события А и В, удовлетворяющие условиям  $P(A) = 0,3$ ,  $P(B) = 0,4$ ,  $P(AB) = 0,2$ , являются ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) совместными и независимыми

2) несовместными и независимыми

3) совместными и зависимыми

4) несовместными и зависимыми

**ЗАДАНИЕ N 18** (выберите один вариант ответа)

По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором - 0,3; при третьем - 0,2; при четвертом - 0,1.

Тогда вероятность того, что мишень **не будет** поражена ни разу равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) 0,003

2) 0,275

- 3) 1,1 4) 0,03

**ЗАДАНИЕ N 19** (выберите один вариант ответа)

Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных

событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность  $P(B_1) = \frac{1}{3}$  и условные вероятности  $P(A/B_1) = \frac{1}{2}$ ,  $P(A/B_2) = \frac{1}{4}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $\frac{3}{4}$  2)  $\frac{1}{3}$   
 3)  $\frac{2}{3}$  4)  $\frac{1}{2}$

**ЗАДАНИЕ N 20** (выберите один вариант ответа)

В группе 20 студентов. Тогда число способов выбрать среди них старосту и его заместителя, равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) 39 2) 380  
 3) 210 4) 400

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Требования к контрольной работе**

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т.д.

При оценке контрольной работы преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной работы;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;



- обучающийся проанализировал материал;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

### **Требования к выполнению тестового задания**

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

**Выбрать верные варианты ответа.**

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Обучающемуся предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Обучающийся должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Требования к проведению зачета**

Зачет – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

**Критерии оценки знаний на зачете:**

Зачет может проводиться в форме устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя.

Вопросы утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка «**зачтено**» ставятся обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

Оценка «**не зачтено**» ставятся обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### **Критерии оценки знаний на экзамене**

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. основная литература**

1. Курс высшей математики. В 2-х ч. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебник / М.К. Беданок [и др.]. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917>

2. Курс высшей математики. В 2-х ч. Ч. 2 [Электронный ресурс]: учебник / М.К. Беданок [и др.]. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 279 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047918>

3. Шипачев, В.С. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / В.С. Шипачев. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 479 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/990716>

### **8.2. дополнительная литература:**

1. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.М. Данилов [и др.]; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 496 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989799>

2. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н. Журбенко [и др.] - М.: ИНФРА-М, 2019. - 372 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989802>

3. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.М. Данилов [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 496 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989799>

4. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Шипачев. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 304 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=927763>

5. Красс, М.С. Математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 472 с. - ЭБС «Znanium.com» -

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/558399>

6. Лурье, И.Г. Высшая математика [Электронный ресурс]: практикум / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. - М.: Вузовский учебник, ИНФРА-М, 2017. - 160 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=561293>

7. Балдин, К.В. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник / Балдин К.В. - М.: Дашков и К, 2017. - 510 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415059>

8. Кузнецов, Б.Т. Математика [Электронный ресурс]: учебник / Б.Т. Кузнецов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 719 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html>

9. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н. Журбенко [и др.] - М.: ИНФРА-М, 2016. - 372 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=484735>

10. Кальней, С.Г. Математика. Т.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Г. Кальней, В.В. Лесин, А.А. Прокофьев. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2016. - 352 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520540>

11. Кальней, С.Г. Математика. Т. 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Г. Кальней, В.В. Лесин, А.А. Прокофьев. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2016. - 360 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520538>

12. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.М. Данилов [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 496 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539549>

13. Ячменев, Л.Т. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / Л.Т. Ячменёв. - М.: РИОР: Инфра-М, 2013. - 752 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=344777>

### **8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»**

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12;>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Совершенствование методов управления и планирования хозяйственной деятельности в значительной мере связано с применением в экономической науке и практике математических методов исследования.

*Цель курса математики в системе подготовки бакалавра* – освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные экономические задачи, используя в случае необходимости ЭВМ.

*Задачи изучения математики как фундаментальной дисциплины* состоят в развитии логического и алгоритмического мышления, в выработке умения моделировать реальные экономические процессы, в освоении приемов исследования и решения математически формализованных задач, в овладении основными методами математики.

*Целью лекций* является изложение теоретического материала и иллюстрация его примерами и задачами; истории появления наиболее важных понятий и результатов. Основным

теоретическим результатам должны сопутствовать пояснения об их приложениях к другим разделам математики и к социально-экономическим наукам.

*Целью практических занятий* является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения решать примеры и задачи для последующего применения математических методов в экономических, технических и социальных приложениях.

*Задачи изучения дисциплины* состоят в реализации требований, установленных в ФГОС ВО подготовке бакалавров по направлению «Государственное и муниципальное управление».

В ходе изучения дисциплины ставятся *задачи научить* обучающихся:

- использовать в своей практической деятельности математические методы и модели;
- ориентироваться в выборе наиболее подходящего математического инструментария при решении стоящих перед ними управленческих задач. Сюда относится, в первую очередь, изучение методов сбора и обработки статистической информации, а также оценка состояния и перспективы развития социальных и экономических процессов.

*Задачей математики* является обучение студентов применению различных способов использования полученной информации – от простого логического анализа до составления сложных математических моделей и разработки математического аппарата их исследования.

#### Методические указания по подготовке к практическим занятиям

№	Раздел	Рассматриваемые вопросы	Рекомендуемая литература	Типовые задачи
1 семестр				
1.	Линейная алгебра	Действия над матрицами: линейные операции, умножение. Вычисление определителей.	[1], стр. 10--28	[1], стр.61-75
2.	Линейная алгебра	Вычисление обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью метода окаймляющих миноров. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера. Решение систем линейных уравнений матричным способом.	[1], стр. 28-33, стр. 43-50	[1], стр.61-75
3.	Линейная алгебра	Исследование системы линейных уравнений общего вида на совместность и решение совместных систем общего вида. Нахождение фундаментальной системы решений однородной системы.	[1], стр. 51-60	[1], стр.61-75
4.	Векторная алгебра	Линейные операции над векторами. Разложение векторов по базису. Линейные операции над векторами, заданными координатами.	[1], стр. 76-91	[1], стр.119-127
5.	Векторная алгебра	Скалярное произведение векторов, приложения: работа силы, угол между векторами. Векторное произведение векторов, приложения:	[1], стр. 92-104	[1], стр.119-127

		площадь параллелограмма, момент силы. Смешанное произведение векторов, приложения: объем параллелепипеда.		
6.	Элементы аналитической геометрии	Уравнение прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Кривые второго порядка	[1], стр. 133-156	[1], стр.176-186
7.	Элементы аналитической геометрии	Плоскость: общее уравнение, понятие нормального вектора. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.	[1], стр.157-163	[1], стр.176-186
8.	Элементы аналитической геометрии	Прямая в пространстве: понятие направляющего вектора, каноническое уравнение прямой, общее уравнение, параметрическое уравнение. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.	[1], стр.163-168	[1], стр.176-186
9.	Введение в математический анализ	Операции над множествами. Декартово произведение векторов.	[3], стр. 9-14	[3], стр.105-119
10.	Введение в математический анализ	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.	[3], стр.36-42	[3], стр.105-119
11.	Введение в математический анализ	Предел функции. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей.	[3], стр.60-82	[3], стр.105-119
12.	Введение в математический анализ	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции	[3], стр.96-102	[3], стр.105-119
13.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.	[3], стр.131-143	[3], стр.205-216
14.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в	[3], стр.149-155	[3], стр.205-216

		приближенных вычислениях.		
15.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.	[3], стр.161-163	[3], стр.205-216
16.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Интервалы монотонности, алгоритм их отыскания. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость графика функции, точки перегиба.	[3], стр.164-181	[3], стр.205-216
17.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика.	[3], стр.182-192	[3], стр.205-216
2 семестр				
1.	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	[3], стр. 217-238	[3], стр.339-362
2.	Интегральное исчисление	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.	[3], стр. 289-300	[3], стр.339-362
3.	Интегральное исчисление	Геометрические приложения определенного интеграла.	[3], стр. 301-313	[3], стр.339-362
4.	Интегральное исчисление	Интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Интеграл от разрывной функции.	[3], стр. 328-336	[3], стр.339-362
5.	Функции нескольких переменных	Функции двух переменных (основные понятия). Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.	[2], стр. 9-14	[2], стр.32-34
6.	Функции нескольких переменных	Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Производная по направлению. Градиент.	[2], стр. 15-24	[2], стр.32-34
7.	Функции нескольких переменных	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и	[2], стр.25-31	[2], стр.32-34

		наименьшее значения функции в замкнутой области.		
8.	Функции нескольких переменных	Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов.	[4], стр.304-306	[2], стр.32-34
9.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность.	[2], стр.212-219	[2], стр.260-269
10.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Сумма двух событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Произведение событий, условная вероятность. Теорема умножения для зависимых событий. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	[2], стр.220-226	[2], стр.260-269
11.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	[2], стр. 227-231	[2], стр.260-269
12.	Случайные величины	Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Многоугольник распределения. Биномиальное распределение, распределение Пуассона дискретных случайных величин.	[2], стр. 232	[2], стр.260-269
13.	Случайные величины	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.	[2], стр.237-241	[2], стр.260-269
14.	Случайные величины	Функция распределения вероятностей случайной величины, её свойства. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, её свойства. Числовые характеристики	[2], стр.242-250	[2], стр.260-269



		непрерывных случайных величин.		
15.	Основы математической статистики	Вариационные ряды. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Графическое изображение вариационных рядов.	[5], стр.128-140	
16.	Основы математической статистики	Числовые характеристики вариационных рядов: средняя арифметическая, мода и медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс.	[5], стр.144-156	
17.	Основы математической статистики	Понятие интервального оценивания параметров. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном $\sigma$ . Проверка статистических гипотез. Критерий $\chi^2$ К. Пирсона.	[5], стр.164-175	

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

**10.1. Перечень необходимого программного обеспечения**

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система «Windows»;
2. Офисный пакет «WPS office»;
3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

**10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - URL: <http://znanium.com/catalog> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004. - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
4. Естественно-научный образовательный портал: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2002. – URL: [http://www.en.edu.ru/#\\_blank](http://www.en.edu.ru/#_blank).
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: <http://window.edu.ru/>

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (А-101). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11	рабочее место преподавателя; учебная мебель на 60 посадочных мест, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (А-305). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11	рабочее место преподавателя; учебная мебель на 26 посадочных мест, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (А-104). 385140, Республика Адыгея,	учебная мебель на 30 посадочных мест, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор,	Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 -

<p>Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>	<p>экран), ноутбук</p>	<p>лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.</p>
<p>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (А-104). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>	<p>учебная мебель на 30 посадочных мест, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук</p>	<p>Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой и подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС – читальный зал филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском. 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>	<p>Читальный зал на 50 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 6 посадочных мест, оснащенные специализированной мебелью (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтер, сканер, копировальный аппарат).</p>	<p>Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.</p>
<p>Помещение для мероприятий воспитательной направленности - актовъй зал с акустическим и мультимедийным оборудованием</p>		