



## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

*Учебная дисциплина «Математика»* изучается в *первом, втором семестрах*.  
*Курсовая работа/Курсовой проект* – не предусмотрен(а)

### 1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

<i>первый семестр</i>	- <i>зачет</i>
<i>второй семестр</i>	- <i>экзамен</i>

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

*Учебная дисциплина Математика* относится к *обязательной части программы*.

Изучение *дисциплины* опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

Основой для освоения *дисциплины* являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

дисциплина «Математика» в объеме среднего общего образования или среднего профессионального образования

Результаты обучения по *учебной дисциплине* используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- *Теория вероятностей;*
- *Эконометрика;*
- *Статистика.*

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целями изучения *дисциплины* Математика являются:

- изучение понятий, терминов и формул математики, методов решения различных задач аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, рядов, статистической обработки данных;

- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;

- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотносённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p><i>УК-1</i> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><i>ИД-УК-1.5</i> Последовательное решение задач, выработка конкретных алгоритмов и четкое следование плану, выстраивание комбинаций, переключение между задачами, прослеживание причинно-следственных связей, связанности и целостности логических операций</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Различает при анализе базовых принципов общие и частные закономерности естественнонаучных, инженерных и математических дисциплин;</i></li> <li>– <i>Рассматривает методы математических дисциплин и математического моделирования в качестве инструмента достижения задач в профессиональной деятельности</i></li> </ul> <p><i>Выявляет в процессе теоретического и экспериментального исследования объектов существенные и малозначимые факторы;</i></p>
<p><i>ОПК-2</i> Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач</p>	<p><i>ИД-ОПК-2.1</i> Использование математических методов решения прикладных задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Различает при анализе базовых принципов общие и частные закономерности естественнонаучных, инженерных и математических дисциплин;</i></li> <li>– <i>Рассматривает методы математических дисциплин и математического моделирования в качестве инструмента достижения задач в профессиональной деятельности</i></li> <li>– <i>Выявляет в процессе теоретического и экспериментального исследования объектов существенные и малозначимые факторы;</i></li> </ul>
	<p><i>ИД-ОПК-2.2</i> Применение информационных технологий для решения задачи фундаментальной и/или прикладной математики</p>	
	<p><i>ИД-ОПК-2.3</i> Использование математических моделей и их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности</p>	

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

<i>по очной форме обучения –</i>	9	з.е.	324	час.
----------------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (*очная форма обучения*)

3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по видам занятий (*очно-заочная форма обучения*)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	Форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	<i>курсовая работа/ курсовой проект</i>	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
1 семестр	<i>экзамен</i>	144	16	16				112	
2 семестр	<i>экзамен</i>	180	36	36				72	36
Всего:		324	52	52				184	36

3.3. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по видам занятий (*заочная форма обучения*)

3.4. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

3.5. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очно-заочная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
<b>Первый семестр</b>							
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ИД-ОПК-2.3	<b>Раздел I. Введение</b>	1	1	x	x	2	Формы текущего контроля по разделу I: устный опрос.
	Тема 1.1	1					
	Комплексные числа. Метод математической индукции. Практическое занятие № 1.1		1				
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ИД-ОПК-2.3	<b>Раздел II. Линейная алгебра</b>	3	3	x	x	22	Формы текущего контроля по разделу II: устный опрос.
	Тема 2.1	1					
	Системы линейных уравнений. Матрица и расширенная матрица системы. Основные операции над матрицами.						
	Тема 2.2	1					
	Определители и правило Крамера. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения.						
	Тема 2.3	1					
	Обратная матрица. Совместные определенные, совместные неопределенные и несовместные системы. Метод Гаусса. Практическое занятие № 2.1		1				
Операции над матрицами. Практическое занятие № 2.2		1					
Метод Крамера решения систем линейных уравнений.							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
	Практическое занятие № 2.1 Обратная матрица. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.		1				
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ИД-ОПК-2.3	<b>Раздел III. Векторная алгебра</b>	2	2	x	x	22	Формы текущего контроля по разделу III: устный опрос.
	Тема 3.1 Векторы. Операции над векторами. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Понятия базиса.	1					
	Тема 3.2 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства.	1					
	Практическое занятие № 3.1 Линейно зависимые и независимые системы векторов.		1				
	Практическое занятие № 3.2 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.		1				
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ИД-ОПК-2.3	<b>Раздел IV. Аналитическая геометрия</b>	4	4	x	x	22	Формы текущего контроля по разделу IV: устный опрос.
	Тема 4.1 Уравнения прямой на плоскости и в пространстве.	1					
	Тема 4.2 Уравнения плоскости в пространстве.	1					
	Тема 4.3 Уравнение прямой и плоскости в нормальной форме. Угол между прямыми и плоскостями, расстояние от точки до прямо и плоскости.	1					
	Тема 4.4 Линии второго порядка.	1					
	Практическое занятие № 4.1		1				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
	Уравнения прямой на плоскости.						
	Практическое занятие № 4.2 Уравнения прямой и плоскости в пространстве.		1				
	Практическое занятие № 4.3 Углы между прямыми и плоскостями. Расстояния до прямых и плоскостей.		1				
	Практическое занятие № 4.4 Линии второго порядка.		1				
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ИД-ОПК-2.3	<b>Раздел V. Понятие предела</b>	2	2	x	x	22	Формы текущего контроля по разделу V: устный опрос.
	Тема 5.1 Числовые последовательности. Предел последовательности.	1					
	Тема 5.2 Предел функции. Непрерывность функции	1					
	Практическое занятие № 5.1 Предел последовательности		1				
	Практическое занятие № 5.2 Предел функции.		1				
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ИД-ОПК-2.3	<b>Раздел VI. Дифференциальное исчисление</b>	4	4	x	x	22	Формы текущего контроля по разделу VI: устный опрос, контрольная работа.
	Тема 6.1 Понятия производной и дифференцируемости. Дифференциал. Производные высших порядков.	1					
	Тема 6.2 Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.	1					
	Тема 6.3 Правило Лопиталю.	1					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
	Тема 6.4 Формулы Тейлора и Маклорена. Применение дифференциального исчисления к исследованию поведения функции.	1					
	Практическое занятие № 6.1 Вычисление производных. Логарифмические производные.		1				
	Практическое занятие № 6.2 Производные неявных функций и функций, заданных параметрически.		1				
	Практическое занятие № 6.3 Правило Лопиталья.		1				
	Практическое занятие № 6.4 Формулы Тейлора и Маклорена. Исследование поведения функций.		1				
	Зачет	x	x	x	x	x	Зачет по билетам
	<b>ИТОГО за первый семестр</b>	<b>16</b>	<b>16</b>			<b>112</b>	
<b>Второй семестр</b>							
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ИД-ОПК-2.3	<b>Раздел VII. Интегральное исчисление</b>	8	8	x	x	24	Формы текущего контроля по разделу VII: устный опрос.
	Тема 7.1 Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	2					
	Тема 7.2 Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.	2					
	Тема 7.3	2					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
	Определенный интеграл. Необходимое и достаточное условия его существования. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона Лейбница.						
	Тема 7.4 Несобственные интегралы 1 и 2 рода.	2					
	Практическое занятие № 7.1 Вычисление интегралов. Метод замены переменной и занесения под знак дифференциала.		2				
	Практическое занятие № 7.2 Интегрирование по частям.		2				
	Практическое занятие № 7.3 Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.		2				
	Практическое занятие № 7.4 Несобственные интегралы.		2				
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ИД-ОПК-2.3	<b>Раздел VIII. Функции нескольких переменных</b>	12	12	x	x	24	Формы текущего контроля по разделу VIII: устный опрос.
	Тема 8.1 Понятие функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных.	2					
	Тема 8.2 Дифференцируемость функции нескольких переменных. Частные производные.	2					
	Тема 8.3 Производная по направлению. Градиент.	2					
	Тема 8.4	2					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
	Экстремумы функции нескольких переменных.						
	Тема 8.5 Кратные интегралы. Определение двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному.	2					
	Тема 8.6 Замена переменных в двойном интеграле. Понятие Якобиана.	2					
	Практическое занятие № 8.1 Вычисление пределов функций нескольких переменных.		2				
	Практическое занятие № 8.2 Частные производные.		2				
	Практическое занятие № 8.3 Производная по направлению. Градиент.		2				
	Практическое занятие № 8.4 Экстремумы функций нескольких переменных.		2				
	Практическое занятие № 8.5 Вычисление двойных и повторных интегралов.		2				
	Практическое занятие № 8.6 Вычисление двойных и повторных интегралов в полярных координатах.		2				
УК-1; ИД-УК-1.5 ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ИД-ОПК-2.3	<b>Раздел IX. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	16	16	x	x	24	Формы текущего контроля по разделу IX: устный опрос, контрольная работа.
	Тема 9.1 Понятие дифференциального уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными.	2					
	Тема 9.2	2					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
	Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения, сводящиеся к однородным.						
	Тема 9.3 Линейные дифференциальные уравнения, уравнение Бернулли, уравнение Риккати	2					
	Тема 9.4 Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	2					
	Тема 9.5 Уравнения, неразрешенные относительно производной.	2					
	Тема 9.6 Однородные линейные уравнения высших порядков.	2					
	Тема 9.7 Неоднородные линейные уравнения высших порядков. Метод неопределенных коэффициентов. Решение уравнений с правой частью специального вида.	2					
	Тема 9.8 Системы линейных дифференциальных уравнений.	2					
	Практическое занятие № 9.1 Понятие дифференциального уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными.		2				
	Практическое занятие № 9.2 Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения, сводящиеся к однородным.		2				
	Практическое занятие № 9.3		2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные	Практическая подготовка, час		
	Линейные дифференциальные уравнения, уравнение Бернулли, уравнение Риккати						
	Практическое занятие № 9.4 Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.		2				
	Практическое занятие № 9.5 Уравнения, неразрешенные относительно производной.		2				
	Практическое занятие № 9.6 Однородные линейные уравнения высших порядков.		2				
	Практическое занятие № 9.7 Неоднородные линейные уравнения высших порядков. Метод неопределенных коэффициентов. Решение уравнений с правой частью специального вида.		2				
	Практическое занятие № 9.8 Системы линейных дифференциальных уравнений.		2				
	Экзамен	x	x	x	x	36	экзамен по билетам
	<b>ИТОГО за второй семестр</b>	36	36			72	
	<b>ИТОГО за весь период</b>	<b>52</b>	<b>52</b>			<b>220</b>	

3.6. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (заочная форма обучения)

## 3.7. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Раздел I</b>	<b>Введение</b>	
Тема 1.1	Комплексные числа. Метод математической индукции.	Понятие комплексного числа. Аксиоматика Гамильтона. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корня $n$ -ой степени из комплексного числа. Метод математической индукции.
<b>Раздел II</b>	<b>Линейная алгебра</b>	
Тема 2.1	Системы линейных уравнений. Матрица и расширенная матрица системы. Основные операции над матрицами.	Системы линейных уравнений. Матрица и расширенная матрица системы. Сложение матриц, умножение на число, умножение матриц, транспонирование. Свойства операций над матрицами.
Тема 2.2	Определители и правило Крамера. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения	Определители второго и третьего порядка. Теорема Крамера. Определитель произвольного порядка. Свойства определителей. Понятия минора, дополнительного минора, алгебраического дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Теорема Лапласа.
Тема 2.3	Обратная матрица. Совместные определенные, совместные неопределенные и несовместные системы. Метод Гаусса	Теорема о существовании и единственности обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы методом присоединенной матрицы. Совместные определенные, совместные неопределенные и несовместные системы. Метод Гаусса.
<b>Раздел III</b>	<b>Векторная алгебра</b>	
Тема 3.1	Векторы. Линейно зависимые и независимые системы векторов.	Векторы. Сложение, вычитание, умножение вектора на скаляр. Понятие линейной комбинации, тривиальные и нетривиальные линейные комбинации. Линейно зависимые и независимые системы векторов. Понятия базиса.
Тема 3.2	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их геометрический смысл. Свойства скалярного, векторного и смешанного произведений. Ориентированная площадь, ориентированный объем.
<b>Раздел IV</b>	<b>Аналитическая геометрия</b>	
Тема 4.1	Уравнения прямой на плоскости и в пространстве	Способы задания уравнений прямой. Эквивалентность способов задания прямой. Понятия нормали и направляющего вектора.
Тема 4.2	Уравнения плоскости в пространстве	Способы задания уравнений плоскости в пространстве. Эквивалентность способов задания прямой. Понятия нормали и направляющих векторов плоскости.
Тема 4.3	Уравнение прямой и плоскости в нормальной форме. Угол между прямыми и плоскостями, расстояние от точки до прямой и плоскости	Уравнение прямой и плоскости в нормальной форме. Угол между прямыми и плоскостями, расстояние от точки до прямой и плоскости. Стандартные стереометрические и планиметрические задачи.
Тема 4.4	Линии второго порядка	Линии второго порядка. Инварианты. Определение типа линии второго порядка с помощью инвариантов. Вырождение и невырожденные линии.
<b>Раздел V</b>	<b>Понятие предела</b>	

Тема 5.1	Числовые последовательности. Предел последовательности	Понятие числовой последовательности. Ограниченные, неограниченные, бесконечно большие, бесконечно малые, монотонные последовательности. Предел последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.
Тема 5.2	Предел функции. Непрерывность функции	Определения предела функции по Гейне и по Коши, эквивалентность определений. Понятия правого и левого предела. Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва. Вторая теорема Вейерштрасса.
<b>Раздел VI</b>	<b>Дифференциальное исчисление</b>	
Тема 6.1	Понятия производной и дифференцируемости. Дифференциал. Производные высших порядков	Понятия производной и дифференцируемости. Правая и левая производные. Дифференциал. Производная сложной, обратной. Неявной и параметрически заданной функций. Производные высших порядков.
Тема 6.2	Основные теоремы дифференциального исчисления.	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши
Тема 6.3	Правило Лопиталья	Теорема Лопиталья. Раскрытие неопределенностей с помощью теоремы Лопиталья.
Тема 6.4	Формулы Тейлора и Маклорена. Применение дифференциального исчисления к исследованию поведения функции	Формулы Тейлора и Маклорена. Выделение главной части функции. Различные формы остаточного члена. Понятия экстремума, выпуклости, точки перегиба. Интервалы монотонности. Понятие асимптот.
<b>Раздел VII</b>	<b>Интегральное исчисление</b>	
Тема 7.1	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенных интегралов. Метод вычисления интегралов: непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям, рекуррентные соотношения.
Тема 7.2	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций	Понятие рациональной дроби. Формулировка основной теоремы алгебры. Приводимость многочленов. Понятие простейшей дроби. Метод неопределенных коэффициентов.
Тема 7.3	Определенный интеграл. Необходимое и достаточное условия его существования. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона Лейбница	Понятия разбиения, интегральной суммы, определенного интеграла. Необходимое и достаточное условия существования определенного интеграла. Свойства определенных интегралов, оценки определенных интегралов. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона Лейбница.
Тема 7.4	Несобственные интегралы 1 и 2 рода	Понятия несобственных интегралов 1 и 2 рода. Признаки сходимости интегралов.
<b>Раздел VIII</b>	<b>Функции нескольких переменных</b>	
Тема 8.1	Понятие функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных	Понятие функции нескольких переменных. Линии уровня. Предел функции нескольких переменных

Тема 8.2	Дифференцируемость функции нескольких переменных. Частные производные	Дифференцируемость функции нескольких переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков: повторные и смешанные.
Тема 8.3	Производная по направлению. Градиент	Производная по направлению. Градиент
Тема 8.4	Экстремумы функции нескольких переменных	Экстремумы функции нескольких переменных. Различные способы нахождения экстремумов функции нескольких переменных.
Тема 8.5	Кратные интегралы. Определение двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному	Кратные интегралы. Сведение кратных интегралов к повторным. Теорема Фубини.
Тема 8.6	Замена переменных в двойном интеграле. Понятие Якобиана	Замена переменных в двойном интеграле. Понятие Якобиана. Якобианы для двойных и тройных интегралов для полярных, сферических и цилиндрических координат.
<b>Раздел IX</b>	<b>Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	
Тема 9.1	Понятие дифференциального уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными	Понятие дифференциального уравнения. Задача Коши. Граничная задача. Уравнения с разделяющимися переменными. Применение дифференциальных уравнений в физике, экономике, социологии.
Тема 9.2	Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения, сводящиеся к однородным	Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения, сводящиеся к однородным
Тема 9.3	Линейные дифференциальные уравнения, уравнение Бернулли, уравнение Риккати	Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Уравнение Бернулли. Уравнение Риккати
Тема 9.4	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующие множители для стандартных случаев.
Тема 9.5	Уравнения, неразрешенные относительно производной	Уравнения, неразрешенные относительно производной. Различные методы решения.
Тема 9.6	Однородные линейные уравнения высших порядков	Однородные линейные уравнения высших порядков. Характеристическое уравнение, его простые и кратные, действительные и комплексные корни.
Тема 9.7	Неоднородные линейные уравнения высших порядков. Метод неопределенных коэффициентов. Решение уравнений с правой частью специального вида	Неоднородные линейные уравнения высших порядков. Метод неопределенных коэффициентов. Решение уравнений с правой частью специального вида
Тема 9.8	Системы линейных дифференциальных уравнений	Системы линейных дифференциальных уравнений. Сведение систем дифференциальных уравнений к единственному уравнению высших порядков.

### 3.8. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- *подготовку к лекциям и практическим занятиям, экзаменам;*
- *изучение учебных пособий;*
- *изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;*
- *выполнение домашних заданий;*
- *подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.*

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы не предусмотрена.

Разделы/темы, полностью или частично отнесенные на самостоятельное изучение с последующим контролем, не предусмотрены.

### 3.9. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
			<i>УК-1 ИД-УК-1.5</i>	<i>ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ИД-ОПК-2.3</i>	
ВЫСОКИЙ		отлично	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализирует и систематизирует изученный материал с обоснованием актуальности его использования в своей предметной области;</li> <li>– применяет методы анализа и синтеза практических проблем, способы прогнозирования и оценки событий и явлений, умеет решать практические задачи вне стандартных ситуаций с учетом особенностей деловой и общей культуры различных социальных групп;</li> <li>– демонстрирует системный подход при решении проблемных ситуаций в том числе, при социальном и профессиональном взаимодействии;</li> </ul>	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;</li> <li>– свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>– дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</li> </ul>	

			– показывает четкие системные знания и представления по дисциплине; дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные		
повышенный	65 – 84	хорошо	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно излагает, анализирует и систематизирует изученный материал, что предполагает комплексный характер анализа проблемы;</li> <li>– выделяет междисциплинарные связи, распознает и выделяет элементы в системе знаний, применяет их к анализу практики;</li> <li>– правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– ответ отражает полное знание материала, с незначительными пробелами, допускает единичные негрубые ошибки.</li> </ul>	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;</li> <li>– допускает единичные негрубые ошибки;</li> <li>– достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>– ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</li> </ul>	
базовый	41 – 64	удовлетворительно	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при</li> </ul>	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины</li> </ul>	

			<p>решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ответ отражает в целом сформированные, но содержащие незначительные пробелы знания, допускаются грубые ошибки.</li> </ul>	<p>в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– с неточностями пользуется принятой в отечественной и зарубежной математической науке терминологией;</li> <li>– демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;</li> <li>– ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</li> </ul>	
низкий	0 – 40	неудовлетворительно	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>		

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине *Математика* проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

## 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1.	Контрольная работа по разделу «Дифференциальное исчисление»	<p><b>Вариант 1</b></p> <p>Задача 1. Найти предел функции:</p> $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 8x + 15}$ <p>Задача 2. Найти предел функции:</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{\sin^3 x}$ <p>Задача 3. Найти производные функций:</p> $y = e^x \left(1 + \operatorname{ctg} \frac{x}{2}\right)$ <p>Задача 4. Найти предел, используя правило Лопиталя:</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x) - x}{\operatorname{tg}^2 x}$ <p>Задача 5. Вычислить производную</p> $y = \left(\frac{\sin x}{x}\right)^x$ <p><b>Вариант 2.</b></p> <p>Задача 1. Найти предел функции:</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$ <p>Задача 2. Найти предел функции:</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x - \sin 3x}{\sin x}$

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>Задача 3. Найти производные функций:</p> $y = \frac{1}{2} \ln(1+x) - \frac{1}{4} \ln(1+x^2) - 2 \frac{1}{2(1+x)}$ <p>Задача 4. Найти предел, используя правило Лопиталья:</p> $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\ln \operatorname{tg} x}{\operatorname{ctg} 2x}.$ <p>Задача 5. Вычислить производную</p> $y = (\sqrt{1+3^x})^{\ln x^2}.$
2.	Контрольная работа по разделу «Дифференциальные уравнения»	<p>Вариант 1</p> <p>1. Решить уравнение с разделяющимися переменными</p> $(x+2y)y' = 1.$ <p>2. Решить уравнение</p> $xy' - y = x \cdot \operatorname{tg} \frac{y}{x}.$ <p>3. Решить линейное уравнение</p> $(\sin^2 y + x \operatorname{ctg} y)y' = 1.$ <p>4. Решить уравнение:</p> $y' - \frac{3}{t}y = \frac{\operatorname{tgt}}{t^3}y^2.$ <p>Вариант 2</p> <p>1. Решить уравнение с разделяющимися переменными</p> $y' - y = 2x - 3.$ <p>2. Решить уравнение</p> $xy' - y = (x+y) \ln \frac{x+y}{x}.$ <p>3. Решить линейное уравнение:</p> $y = x(y' - x \cos x).$ <p>4. Решить уравнение:</p> $y' + y = 2e^x.$

## 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Контрольная работа	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);		5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;		4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;		3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2

## 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция
Зачет (первый семестр) в устной форме по билетам	<p><b>БИЛЕТ № 1</b></p> <p>1. Матрицы, операции над матрицами.</p> <p>2. Вычислить предел:</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{x - \sin x}.$ <p>3. Вычислить производную:</p> $y = \frac{\ln(\sqrt{1 + e^x} - 1) - \ln(\sqrt{1 + e^x} + 1)}{e^x}.$ <p><b>БИЛЕТ № 2</b></p> <p>1. Определители 2, 3 и высших порядков. Теорема Крамера.</p> <p>2. Вычислить предел:</p>	<p>УК-1: ИД-УК-1.5</p> <p>ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ИД-ОПК-2.3</p>

	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \operatorname{tg} 4x - 12 \operatorname{tg} x}{3 \sin 4x - 12 \sin x}$ <p>3. Вычислить производную:</p> $y = (\operatorname{tg}^2 5x)^{\arcsin \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}}$	
<p>Экзамен (второй семестр) в устной форме по билетам</p>	<p><b>Экзаменационный билет №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Интегрирование в полных дифференциалах. Понятие интегрирующего множителя.</li> <li>Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой <math>y = 6x - x^2 - 7</math> и прямой <math>y = x - 3</math>.</li> <li>Решить уравнение: <math display="block">xy \, dy = (y^2 + x) \, dx.</math> </li> </ol> <p><b>Экзаменационный билет №2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Системы линейных дифференциальных уравнений.</li> <li>Вычислить объем тела, образованного вращением дуги параболы <math>y = 4 - x^2</math>, <math>-2 \leq x \leq 2</math>, вокруг оси <math>Ox</math>.</li> <li>Решить уравнение: <math display="block">xy' - 2x^2 \sqrt{y} = 4y.</math> </li> </ol>	<p>УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.2 ИД-ОПК-2.3</p>

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
<p>Экзамен: в устной форме по билетам</p>	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;</li> <li>– показывает творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании дидактической оценки музыкальных произведений;</li> </ul>		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>– дополняет теоретическую информацию сведениями исследовательского характера;</p> <p>– свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</p>		
	<p><i>Обучающийся:</i></p> <p>– достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;</p> <p>– допускает единичные негрубые ошибки;</p> <p>– достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</p> <p>ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</p>		4
	<p><i>Обучающийся:</i></p> <p>– демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;</p> <p>– с неточностями пользуется принятой в отечественной и зарубежной математической науке терминологией;</p> <p>– демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;</p> <p>ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</p>		3
	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня</li> </ul>		2

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p><i>сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</i></li> </ul> <p><i>- ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</i></p>		

5.5. Примерные темы курсовой работы/курсового проекта:

*Не предусмотрено.*

5.6. Критерии, шкалы оценивания курсовой работы/курсового проекта

### 5.7. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль (первый семестр):		
- контрольная работа (темы 6)		2 – 5
Промежуточная аттестация (первый семестр) (традиционная форма)		отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
Текущий контроль (второй семестр):		
- контрольная работа (темы 9)		2 – 5
Промежуточная аттестация (второй семестр) (традиционная форма)		отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
<b>Итого за дисциплину экзамен</b>		неудовлетворительно

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет.

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных

психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение *дисциплины* при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, доска меловая,
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, доска меловая.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение *учебной дисциплины* при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Письменный Д. Т.	Конспект лекций по высшей математике. Полный курс	Учебник	М.: Айрис-пресс	2009		
2	Шипачев В. С.	Курс высшей математики	Учебник	М.: Оникс	2009		
3	Минорский В. П.	Сборник задач по высшей математике	Учебник	М.: Физматлит	2010		
4	Демидович Б. П.	Сборник задач и упражнений по математическому анализу	Учебник	М.: АСТ: Астрель	2007		
5	Филиппов А. Ф.	Введение в теорию дифференциальных уравнений	Учебник	М.: Едиториал УРСС	2004		
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Пискунов Н.С.	Дифференциальное и интегральное исчисления для ВТУЗов	Учебник	М.: Наука	1985		
2	Берман Г. Н.	Сборник задач по курсу математического анализа	Учебник	М.: Профессия	2002		
3	Клетеник Д. В.	Сборник задач по аналитической геометрии	Учебник	СПб.: Профессия	2005		
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Штепин Д. В.	Алгебра: учебно-методическое пособие	Методические указания	М.: РГУ им. А. Н. Косыгина	2020		29
2	Штепин Д.В, Штепина Т.В.	Аналитическая геометрия: учебное пособие	Учебное пособие	М.: РГУ им. А. Н. Косыгина	2023		

3	Штепин Д.В.	Функции нескольких переменных: учебно-методическое пособие	Методические указания	М.: РГУ им. А. Н. Косыгина	2020		
---	-------------	--	-----------------------	----------------------------	------	--	--

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
4.	...
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	...
2.	...
3.	...

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	<i>Windows 10 Pro, MS Office 2019</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019</i>
2.	<i>PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019</i>
3.	<i>V-Ray для 3Ds Max</i>	<i>контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019</i>
4.	...	
5.	...	...

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>