



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Цифровых технологий и экономики

 Ю.В. Торкунова

«26» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

Направление
подготовки

01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль) Математическое и программное обеспечение систем обработки информации и управления

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 11)

Программу разработал:

доцент, к.ф.-м.н.



Липачева Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика
Высшая математика,


протокол № 18 от 14.10.2020 Заведующий кафедрой С.А.Григорян

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры
Инженерная кибернетика,

протокол № 11 от 26.10.2020 Заведующий кафедрой Ю.Н.Смирнов

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института
ЦТЭ протокол № 2 от 26.10.2020

Зам. директора института ЦТЭ



Косулин В.В.

Программа принята решением Ученого совета института ЦТЭ
протокол № 2 от 26.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование личности студента, развитие его способности к логическому и математическому мышлению, приобретение навыков решения математических задач, а также формирование компетенций, необходимых для использования математики в учебной, научной и профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- сформировать у обучающихся представление об идеях и методах высшей математики;
- научить обучающихся методам решения математических задач;
- сформировать навыки у обучающихся по выбору метода решения конкретной математической задачи;
- привить навыки у обучающихся к решению прикладных задач методами математического анализа.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.1 Применяет знание фундаментальной математики при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	<i>Знать:</i> Знать основные понятия и утверждения основных разделов высшей математики (З1) <i>Уметь:</i> Уметь применять математические методы при решении математических задач в области естественных наук и инженерной практике (У1) <i>Владеть:</i> Владеть навыками решения математических задач в области естественных наук и инженерной практике (В1)
	ОПК-1.2 Использует знание естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	<i>Знать:</i> Знать основные методы естественно-научных дисциплин, применяемые при решении задач в области естественных наук и инженерной практике (З1) <i>Уметь:</i> Уметь решать задачи с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике (У1) <i>Владеть:</i> Владеть навыками решения задач с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике (В1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Высшая математика относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-2		Экономика
ОПК-1		Теория вероятностей и математическая статистика Теория систем и системный анализ Дискретная математика
ОПК-2		Математические модели и методы Статистика, Исследование операций

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия элементарной математики;
- основные понятия планиметрии и геометрии;
- начала векторной алгебры;
- основные элементарные функции, их графики;
- основы начал математического анализа;

уметь:

- находить область определения функции;
- решать простейшие алгебраические уравнения;
- решать простейшие тригонометрические уравнения;
- решать простейшие показательные и логарифмические уравнения;
- вычислять площади геометрических фигур: треугольника, параллелограмма, трапеции;
- вычислять площади полных поверхностей и объемы пространственных фигур: многогранников и пирамид;

владеть навыками:

- тождественных преобразований алгебраических выражений;
- тождественных преобразований тригонометрических выражений.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (ЗЕ), всего 432 часов, из которых 214 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 102 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 102 час., групповые и индивидуальные консультации 4 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 148 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	432	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	214	107	107
Лекционные занятия (Лек)	102	68	34
Практические занятия (Пр)	102	34	68
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	2	2
Консультации (Конс)	4	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	2	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	148	74	74
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	70	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия															

1. Матрицы и определители	1	8				16	0,3			24,3	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л1.1, Л2.3, Л2.4	Тест, К		10
---------------------------	---	---	--	--	--	----	-----	--	--	------	---	---	------------	--	----

2. Линейная алгебра	1	6							6	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-31	Л1.2, Л1.3, Л2.1			
3. Векторная алгебра и аналитическая геометрия	1	8			12	0,3			20,3	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л1.1, Л2.3, Л2.4	Тест, К		10
4. Комплексные числа	1	2							2	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-31	Л1.2, Л1.3, Л2.1			
Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной														
5. Введение в математический анализ	1	6	6		6	0,3			18,3	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л1.1, Л2.3, Л2.4	Тест		10
6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	1	12	12		12	0,4			36,4	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л1.1, Л2.3, Л2.4	Тест		10

7. Интегральное исчисление функций одной переменной	1	16	16			16	0,4			48,4	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л1.1, Л2.4, Л2.6	Тест		10
---	---	----	----	--	--	----	-----	--	--	------	--	------------------------------	------	--	----

Раздел 3. Теория вероятностей

8. Предмет теории вероятностей. Основные теоремы и формулы.	1	4				12	0,3			16,3	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л1.1, Л2.4	Тест, К		10
9. Случайные величины и их законы распределения.	1	6								6	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.2			
Промежуточная аттестация (экзамен)	1				2			35	1	38	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л1.1, Л2.4, Л2.6		Экз.	40
ИТОГО	1	68		34	2	74	2	35	1	216				ЭК	100

Раздел 4. Теория функций нескольких переменных

10. Функции нескольких переменных	2	1	2				0,1			3,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.5			
11. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2	3	6			10	0,1			19,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л1.1, Л2.4, Л2.5	Тест		10
12. Функции комплексной переменной	2	2	2				0,1			4,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л2.1, Л1.1			
Раздел 5. Обыкновенные дифференциальные уравнения															
13. Дифференциальные уравнения первого порядка	2	2	4				0,1			6,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.5, Л1.1			
14. Дифференциальные уравнения высших порядков	2	2	2				0,2			4,2	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л1.1, Л2.5			

15. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	2	4	4			12	0,1			20,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л1.1, Л2.5	Тест		10
--	---	---	---	--	--	----	-----	--	--	------	--	------------------------	------	--	----

Раздел 6. Теория рядов

16. Числовые ряды	2	3	6				0,1			9,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л1.1			
-------------------	---	---	---	--	--	--	-----	--	--	-----	--	------------------------	--	--	--

17. Функциональные и степенные ряды	2	3	6			16	0,2			25,2	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л1.1	Тест		10
-------------------------------------	---	---	---	--	--	----	-----	--	--	------	--	------------------------	------	--	----

18. Элементы гармонического анализа	2	2	4				0,1			6,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л1.1			
-------------------------------------	---	---	---	--	--	--	-----	--	--	-----	--	------------------------	--	--	--

Раздел 7. Кратные интегралы

19. Двойные и тройные интегралы	2	2	8				0,2			10,2	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л1.1, Л2.6			
20. Приложения кратных интегралов	2	2	8			16	0,1			26,1	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л1.1, Л2.6	КНТР		10
Раздел 8. Криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля															
21. Криволинейные интегралы и их приложения	2	4	6			8	0,2			18,2	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л1.1, Л2.6	КНТР		10
22. Поверхностные интегралы и их приложения	2	2	6				0,2			8,2	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1	Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л1.1, Л2.6			

23. Скалярные и векторные поля	2	2	4		12	0,2			18,2	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л1.1, Л2.6	КНТР	10
Промежуточная аттестация (экзамен)	2			2			35	1	38	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1	Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л1.1	Экз	40
ИТОГО		102	102	2	148	4	70	2	432			ЭК	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Матрицы. Единичная, транспонированная матрицы. Действия с матрицами. Определители, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Обратная матрица. Решение матричных уравнений, систем линейных уравнений.	8
2	Линейные векторные пространства. Линейная зависимость и независимость. Размерность и базис линейного пространства. Базисный минор матрицы. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы. Совместность систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем методом Гаусса.	6

3	<p>Вектор. Алгебраическая величина вектора в направлении оси. Декартовы координаты вектора и точки. Направляющие косинусы вектора. Длина вектора.</p> <p>Деление отрезка в данном отношении. Линейные операции над векторами. Базис. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их геометрический смысл. Прямая на плоскости, виды уравнений прямой на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение плоскостей и прямых. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.</p>	8
4	<p>Комплексные числа. Действия с комплексными числами. Модуль и аргумент комплексного числа.</p> <p>Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы. Формулы Эйлера и Муавра. Корни из комплексных чисел.</p>	2
5	<p>Понятие множества, операции над множествами. Множество действительных чисел. Окрестность точки. Функциональная зависимость. Область определения функции. Сложная и обратная функции. Основные элементарные функции, их графики.</p> <p>Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие. Теоремы о пределах.</p> <p>Односторонние пределы. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва, их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</p>	6
6	<p>Производная функции. Ее геометрический и механический смысл. Дифференциал функции. Производные элементарных функций. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производная сложно-степенной функции.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Основные теоремы о дифференцируемых функциях: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена. Исследование функций и построение графика.</p>	12
7	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>Интегрирование рациональных дробей.</p> <p>Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.</p> <p>Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.</p>	16
8	<p>Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятностей. Формулы комбинаторики. Сложение и умножение вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли.</p>	4
9	<p>Дискретные и непрерывные случайные величины. Основные числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин. Закон больших чисел.</p>	6
10	<p>n-мерное евклидово пространство. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функций нескольких переменных.</p>	1

11	Частные производные, дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Полная производная. Неявные функции. Дифференцирование неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Формула Тейлора двух переменных. Экстремумы функций нескольких переменных. <u>Условный экстремум.</u>	3
12	Элементарные функции комплексной переменной. Выделение действительной и мнимой части.	2
13	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Классификация уравнений первого порядка.	2
14	Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2
15	Линейные дифференциальные уравнения второго и высшего порядков. Однородные уравнения. Общее решение. Неоднородные уравнения. Метод вариации постоянных. Уравнения с правой частью специального вида.	4
16	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости рядов с положительными членами: признак сравнения рядов. Признаки Даламбера и Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.	3
17	Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложения рядов: вычисление определенных интегралов и решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.	3
18	Ортогональные и ортонормированные системы. Ряды Фурье по ортогональным системам. Тригонометрические ряды Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. Формула обращения. Свойства преобразования Фурье.	2
19	Двойной и двукратный интеграл. Свойства. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной и трехкратный интеграл. Свойства. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.	2
20	Приложения кратных интегралов.	2
21	Криволинейные интегралы первого и второго рода. Свойства. Приложения. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.	4
22	Поверхностный интеграл первого и второго рода. Свойства. Формула Остроградского-Гаусса. Формулы Стокса, Грина. Приложения.	2
23	Скалярные и векторные поля. Векторные линии и поверхности уровня. Циркуляция поля вдоль кривой. Поток поля через поверхность. Производная по направлению. Градиент. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Ротор векторного поля, его физический смысл. Типы векторных полей. Набла-оператор.	2
Всего		102

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Область определения функции. Сложная и обратная функции. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Точки разрыва, их классификация.	6
2	Вычисление производной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производная сложно-степенной функции. Геометрический смысл производной. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Исследование функций и построение графиков.	12
3	Нахождение простейших интегралов. Замена переменной и формула интегрирования по частям. Нахождение интегралов от рациональных дробей, тригонометрических и иррациональных функций. Вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла. Вычисление и исследование сходимости несобственных интегралов.	16
4	Нахождение области определения функции нескольких переменных. Вычисление пределов.	2
5	Частные производные, дифференциал функции нескольких переменных. Производная сложной функции. Полная производная. Дифференцирование неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Формула Тейлора двух переменных. Экстремумы функций нескольких переменных. Условный экстремум.	6
6	Выделение действительной и мнимой части функции комплексной переменной.	2
7	Решение дифференциальных уравнений первого порядка.	4
8	Решение дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.	2
9	Решение однородных и неоднородных линейных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами	4
10	Исследование сходимости знакоположительных и знакопеременных рядов.	6
11	Нахождение области сходимости функциональных и степенных рядов. Разложение функций в степенной ряд. Задачи на приложения теории рядов.	6
12	Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье.	4
13	Вычисление двойных и тройных интегралов. Замена переменных в кратном интеграле.	8
14	Решение задач на приложения кратных интегралов.	8
15	Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Приложения. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.	6
16	Вычисление поверхностных интегралов первого и второго рода. Приложения.	6
17	Решение задач теории поля.	4

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка к тестированию	Действия с матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и матричным методом.	16
2	Подготовка к тестированию	Решение задач векторной алгебры. Составление уравнений прямых и плоскостей, исследование их взаимного расположения. Исследование кривых второго порядка.	12
3	Подготовка к тестированию	Вычисление пределов числовых последовательностей и функций. Исследование точек разрыва.	6
4	Подготовка к тестированию	Вычисление производной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производная сложно- степенной функции. Производные высших порядков. Исследование функций.	12
5	Подготовка к тестированию	Интегрирование различных классов функций. Вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла. Вычисление и исследование сходимости несобственных интегралов.	16
6	Подготовка к тестированию	Применение комбинаторики. Вычисление вероятности события по классической формуле. Использование формулы полной вероятности, формулы Байеса. Формула Бернулли.	12
7	Подготовка к тестированию	Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных	10
8	Подготовка к тестированию	Решение дифференциальных уравнений первого и высших порядков. Решение однородных и неоднородных линейных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами	12

9	Подготовка к тестированию	Исследование сходимости числовых рядов. Нахождение области сходимости функциональных и степенных рядов. Разложение функций в степенной ряд. Задачи на приложения теории рядов.	16
10	Подготовка к контрольной работе	Вычисление двойных и тройных интегралов. Решение задач на приложения кратных интегралов.	16
11	Подготовка к контрольной работе	Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Приложения. Формула Грина.	8
12	Подготовка к контрольной работе	Вычисление поверхностных интегралов первого и второго рода. Решение задач теории поля.	12
Всего			148

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых тем разделов. Также используются такие образовательные технологии, как лекции-визуализации и практические занятия в форме навыкового тренинга.

При реализации дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии:

- 1) Дистанционный курс Высшая математика 1 семестр, размещенный на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=2312>
- 2) Дистанционный курс Высшая математика 2 семестр, размещенный на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=2879>
- 3) Электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает контроль самостоятельной работы обучающихся в устной форме, проведение тестирования (компьютерного), контрольные работы, коллоквиум. Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится в письменном виде. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат два задания теоретического характера и два задания практического характера.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ОПК-1	ОПК-1.1	Знать				
		Знать основные понятия и утверждения основных разделов высшей математики	Знает основные понятия и утверждения, не допускает ошибок	Знает основные понятия и утверждения, может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает основные понятия и утверждения, допускает множество мелких ошибок	Уровень знания ниже минимального, допускает грубые ошибки
		Уметь				

	Уметь применять математические методы при решении математических задач в области естественных наук и инженерной практике	Умеет решать математические задачи, не допускает ошибок	Умеет решать основные математические задачи, допускает небольшие ошибки	Умеет решать типовые математические задачи, допускает много ошибок	При решении типовых задач допускает грубые ошибки
	Владеть				
	Владеть навыками решения математических задач в области естественных наук и инженерной практике	Владеет навыками решения математических задач, не допускает ошибок	Владеет некоторыми навыками решения математических задач, допускает мелкие ошибки	Не владеет навыками решения математических задач, владеет некоторыми типовыми методами решения задач, допускает ошибки	Не владеет навыками решения математических задач, допускает грубые ошибки
ОПК-1.2	Знать				
	Знать основные методы естественно-научных дисциплин, применяемые при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	Знает основные методы естественно-научных дисциплин, не допускает ошибок	Знает основные стандартные методы естественно-научных дисциплин, может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает методы естественно-научных дисциплин, допускает много ошибок	Уровень знания ниже минимального, допускает грубые ошибки
	Уметь				
	Уметь решать задачи с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике	Умеет решать нестандартные задачи с применением методов естественно-научных дисциплин, не допускает ошибок	Умеет решать стандартные задачи с применением методов естественно-научных дисциплин, может допустить несколько негрубых ошибок	Умеет решать некоторые стандартные задачи с применением методов естественно-научных дисциплин, допускает множество ошибок	Не умеет решать задачи с применением методов естественно-научных дисциплин, допускает грубые ошибки
	Владеть				

		Владеть навыками решения задач с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике	Владеет навыками решения задач с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике, допускает ошибки	Владеет навыками решения задач с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике, может допустить несколько мелких ошибок	Плохо владеет навыками решения задач с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике, допускает много ошибок	Не владеет навыками решения задач с применением методов естественно-научных дисциплин в области естественных наук и инженерной практике, допускает грубые ошибки
--	--	--	--	---	--	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Салимов Р. Б.	Математика для студентов строительных и технических специальностей	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/107956	
2	Владимирский Б. М., Горстко А. Б., Ерусалимский Я. М.	Математика. Общий курс	учебник	СПб.: Лань	2008	https://e.lanbook.com/book/634	
3	Вдовин А.Ю., Михалёва Л.В., Мухина В.М.	Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории	учебное пособие	СПб.: Лань	2009	https://e.lanbook.com/book/45	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров
1	Петрушко И. М., Елисаветский А. Г., Качалов В. И., Кудрин С. Ф., Крыгин А. Б., Рождественский А. В., Федоров Ю. С., Юдин В. А., Петрушко И. М.	Курс высшей математики. Теория функций комплексно й переменной	учебное пособие	СПб.: Лань	2010	https://e.lanbook.com/book/526	
2	Горлач Б. А.	Теория вероятностей и математическая статистика	учебное пособие	СПб.: Лань	2013	https://e.lanbook.com/book/4864	
3	Петрушко И. М., Кузнецов Л. А., Кошелева Г. Г., Маслов А. А., Янченко А. Я., Петрушко И. М.	Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум	учебное пособие	СПб.: Лань	2009	https://e.lanbook.com/book/302	

4	Архангельский А. И., Бажанов В. И., Горшунова Т. А., Зубков В. Г., Иванова Н. Н., Кречетников А. Н., Мартыненко А. И., Платонов Д. О., Степанова В. И., Толмачев В. И., Третьякова К. А., Халилова Л. Г., Шарафутдинова Р. К., Шишанин О. Е.	Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра. Интегрирование. Теория поля	учебное пособие	СПб.: Лань	2013	https://e.lanbook.com/book/32815	
5	Петрушко И. М.	Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Лекции и практикум	учебное пособие	СПб.: Лань	2008	https://e.lanbook.com/book/306	
6	Петрушко И.М.	Курс высшей математики. Кратные интегралы. Векторный анализ. Лекции и практикум	учебное пособие для вузов	СПб.: Лань	2008		199

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Дистанционный курс Высшая математика 1 семестр	https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=2312
2	Дистанционный курс Высшая математика 2 семестр	https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=2879

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Общероссийский математический портал	http://www.mathnet.ru/	http://www.mathnet.ru/
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
4	Book On Lime	bookonlime.ru	bookonlime.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	<i>Научная электронная библиотека</i>	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
2	<i>Российская государственная библиотека</i>	http://www.rsl.ru	http://www.rsl.ru
3	<i>Образовательный портал</i>	http://www.uceba.com	http://www.uceba.com

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд", №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Windows 10	Пользовательская операционная система	ООО "Софтлайн трейд" № Tr096148 от 29.09.2020,
5	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право
6	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
			доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	доска аудиторная, переносное оборудование - мультимедийный проектор (2 шт.), экран, ноутбук (3 шт.)
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), проектор, экран
4	Промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации	доска аудиторная (2 шт.).

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» _____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Григорян С.А.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата