



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

КГЭУ

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

8 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
_____ Н.Д. Чичирова

«21» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

Специальность: 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация
и инжиниринг

Специализация: Проектирование и эксплуатация атомных станций

Квалификация специалист

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг(уровень специалитет) (приказ Минобрнауки России от от 28.02.2018 г. № 154)

Программу разработал(и):

доцент, к. ф.-м. н. _____ Николаева Н.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Высшая математика, протокол № 8 от 11.06.2021

Зав. кафедрой _____ Григорян С.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Атомные и тепловые электрические станции, протокол №21-20/21 от 18.06.2021г.

Зав. кафедрой _____ Чичирова Н.Д.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 05/21 от 21.06.2021 г.

Зам. директора института Теплоэнергетики _____ Власов С. М.

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики, протокол № 05/21 от 21.06.2021 г.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью 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 использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.1: Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	<i>Знать:</i> - основные понятия и утверждения линейной алгебры - основные понятия и утверждения векторной алгебры - основные понятия и утверждения аналитической геометрии - основные понятия и утверждения дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной <i>Уметь:</i> - решать задачи линейной алгебры - решать задачи векторной алгебры - решать задачи аналитической геометрии - решать задачи дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной <i>Владеть:</i> - основными методами решения задач линейной алгебры - основными методами решения задач векторной алгебры - основными методами решения задач аналитической геометрии - основными методами решения задач дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной

<p>ОПК-1.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и утверждения теории функции нескольких переменных - основные понятия и утверждения теории функций комплексного переменного - основные понятия и утверждения теории рядов - основные понятия и утверждения теории обыкновенных дифференциальных уравнений <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи теории функции нескольких переменных - решать задачи теории функций комплексного переменного - решать задачи теории рядов - решать обыкновенные дифференциальные уравнения <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами решения задач теории функции нескольких переменных - основными методами решения задач теории функций комплексного переменного - основными методами решения задач теории рядов - основными методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений
<p>ОПК-1.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и утверждения теории вероятностей - основные понятия и утверждения математической статистики <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи теории вероятностей - решать задачи математической статистики <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами решения задач теории вероятностей - основными методами решения задач математической статистики

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Высшая математика относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1	–	Математические методы моделирования физических процессов

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 26 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 936 часов, из которых 406 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 184 час., занятия семинарского типа (практические занятия) 222 час., прием экзамена (КПА) –3 час.), самостоятельная работа обучающегося 422 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 40 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр				
		1	2	3	4	5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	936	216	216	180	144	180
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	409	103	102	83	64	57
Лекционные занятия (Лек)	184	68	34	34	32	16
Практические занятия (Пр)	222	34	68	48	32	40
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)	3	1	-	1	-	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)	422	78	114	62	80	88
Подготовка к промежуточной аттестации	105	35		35		35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		Эк	3	Эк	3	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.	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Элементы линейной алгебры	1	8	8			20			36	ОПК-1.1	1-2о	КнтР		10
2. Элементы векторной алгебры.	1	6	6			12			24	ОПК-1.1	1-2о	КнтР		10
3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	1	12	12			20			44	ОПК-1.1	1-2о	КнтР		10
4. Введение в математический анализ: функции и пределы.	1	12	12			20			44	ОПК-1.1	1-2о, 1д	КнтР		15
5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1-2	12	12			20			44	ОПК-1.1	1-2о, 1д	КнтР		15
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	1						36		36	ОПК-1.1	1,2, 3о, 1д			40
Сдача экзамена	1												Экз	100
6. Комплексные числа. Элементы теории многочленов	1-2	4	4			20			28	ОПК-1.1	1о, 1д	КнтР		5
7. Неопределенный интеграл, методы интегрирования	1-2	14	14			20			48	ОПК-1.1	1,3о, 1д	КнтР		20
8.	2	12	12			20			44	ОПК-1.1	1,3о	КнтР		25

Определенный интеграл, его приложения										, 1д			
9. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2	8	8			20			36	ОПК-1.1	1,3о,2д	КнтР	25
10. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы уравнений	2	12	14			20			46	ОПК-1.1	1,4о	КнтР	25
11. Числовые ряды	3	4	8			10			22	ОПК-1.2	1,3о,2д	КнтР	10
12. Функциональные ряды	3	4	8			10			22	ОПК-1.2	1,3о,2д	КнтР	5
13. Элементы теории функций и функционального анализа. Гармонический анализ	3	4	8			10			22	ОПК-1.2	1,3о,2д	КнтР	5
14. Кратные интегралы	3	8	8			10			26	ОПК-1.2	1,3о,2д	КнтР	15
15. Криволинейные и поверхностные интегралы	3	8	8			10			26	ОПК-1.2	1,3о,2д	КнтР	15
16. Векторный анализ и элементы теории поля	3	6	8			12			26	ОПК-1.2	1,3о,2д	КнтР	10
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	3					36			36	ОПК-1.2	1,3о,2д		40
Сдача экзамена	3											Экз	100
17. Функции комплексного переменного	4	20	20			50			90	ОПК-1.2	5о	КнтР	60
18. Операционное исчисление	4	12	12			30			54	ОПК-1.2	5о	КнтР	40
19. Теория вероятностей	5	10	24			52			86	ОПК-1.3	6о	КнтР	40
20. Математическая статистика	5	6	16			36			58	ОПК-1.3	6о	КнтР	20
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	5					36			36	ОПК-1.2, ОПК-1.3			40
Сдача экзамена	5											Экз	100
Итого		184	222			422	108		936				

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	1. Матрицы и определители 2. Алгебра матриц. Обратная матрица. Решение матричных уравнений 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	8
2	1. Основные понятия о векторах 2. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. 3. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	6
3	1. Прямая на плоскости 2. Линии второго порядка на плоскости 3. Плоскость и прямая в пространстве 4. Поверхности второго порядка	12
4	1. Множества. Действительные числа. Функции одной переменной 2. Числовая последовательность и её предел 3. Предел функции в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции в точке 4. Непрерывность функции в точке. «Замечательные» пределы. Сравнение бесконечно малых функций	12
5	1. Определение производной; ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций 2. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции 3. Теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья. Формула Тейлора 4. Исследование функций и построение графиков	12
6	1. Комплексные числа. 2. Элементы теории многочленов.	4
7	1. Неопределённый интеграл. 2. Методы интегрирования. 3. Интегрирование дробно-рациональных функций. 4. Интегрирование тригонометрических функций. 5. Интегрирование иррациональных функций	14
8	1. Определённый интеграл. 2. Несобственные интегралы. 3. Приложения определённого интеграла.	12
9	1. Функции нескольких переменных 2. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных 3. Экстремум функции нескольких переменных	8
10	1. Дифференциальные уравнения первого порядка 2. Дифференциальные уравнения первого порядка (продолжение) 3. Дифференциальные уравнения высших порядков 4. Дифференциальные уравнения высших порядков (продолжение) 5. Системы дифференциальных уравнений	12
11	1. Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов. Знакопеременные ряды	6
12	1. Функциональные ряды. Степенные ряды. 2. Ряды Тейлора и Маклорена. Приложения степенных рядов.	4
13	1. Гармонический анализ. Ряды Фурье	4
14	1. Двойной интеграл: определение, свойства, приложения. 2. Тройной интеграл: определение, свойства, приложения.	8
15	1-2. Криволинейные интегралы: определение, свойства, приложения. 3-4. Поверхностные интегралы: определение, свойства, приложения.	8
16	1. Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Поток векторного поля. Формула Остроградского-Гаусса. 2. Дивергенция и циркуляция векторного поля. Формула Стокса. Ротор. Оператор Гамильтона. Основные виды векторных полей	6
17	1. Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Формы представления комплексных чисел 2. Линии и области на комплексной плоскости и их изображение 3. Функции комплексного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана 4. Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции комплексного переменного. Интегрирование функций комплексного переменного. Интегральная	20

	формула Коши 5. Числовые ряды. Ряды Тейлора и Лорана 6. Особые точки. Теорема Коши о вычетах. Вычисление контурных интегралов с помощью вычетов. Вычисление интегралов от вещественных функций	
18	1. Операционное исчисление. Нахождение изображений 2. Восстановление оригинала по изображению 3. Применение операционного исчисления в решении задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений	12
19	1. Основные понятия комбинаторики 2. Пространство элементарных исходов. Событие и его вероятность. Геометрическая вероятность. Условная вероятность 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли 4. Дискретные случайные величины и их характеристики 5. Непрерывные случайные величины и их характеристики	10
20	1. Математическая статистика 2. Выборочные числовые характеристики. Корреляционная зависимость	6
Всего		184

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	1. Вычисление определителей 2. Действия над матрицами. Решение матричных уравнений 3. Решение систем линейных уравнений	8
2	1. Вычисление координат, модуля и направляющих косинусов вектора 2. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	6
3	1. Прямая линия на плоскости 2. Плоскость и прямая в пространстве 3. Кривые второго порядка	12
4	1. Предел числовой последовательности. Предел функции 2. Раскрытие неопределённостей. Замечательные пределы 3. Непрерывность функции. Точки разрыва функции	12
5	1. Вычисление производных 2. Производная неявной, параметрически заданной и сложно-степенной функции 3. Производные высших порядков. Дифференциал функции 4. Правило Лопиталю. Точки экстремума функции 5. Исследование функций и построение графиков.	12
6	1. Комплексные числа. Действия над ними. Различные формы представления.	4
7	1. Непосредственное интегрирование 2. Метод замены переменной и формула интегрирования по частям 3. Интегрирование рациональных дробей 4. Интегрирование тригонометрических функций 5. Интегрирование иррациональных функций	14
8	1. Определённый интеграл 2. Несобственные интегралы 3. Приложения определённого интеграла	12
9	1. Частные производные первого и высшего порядков. Дифференциал функции нескольких переменных 2. Производная сложной и неявно заданной ФНП. Касательная плоскость и нормаль к поверхности 3. Экстремум функции двух переменных	8
10	1. ДУ с разделяющимися переменными, однородные и сводящиеся к однородным уравнения 2. Линейные уравнения 1-го порядка, уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах 3. ДУ высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка 4. Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами, метод вариации постоянной 5. ЛНДУ с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида	14

11	1. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов 2. Сходимость знакопеременных числовых рядов	8
12	1. Степенные ряды 2. Разложение функций в ряд Тейлора. Приложения степенных рядов	8
13	1. Разложение функций в ряд Фурье 2. Ряд Фурье для функции произвольного периода и для непериодической функции	8
14	1 Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат 2 Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла 3 Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах 4 Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройных интегралов	8
15	1. Криволинейный интеграл 1-го рода, его приложения 2. Криволинейный интеграл 2-го рода. Формула Грина 3. Поверхностный интеграл 1-го рода, его приложения 4. Поверхностный интеграл 2-го рода	8
16	1. Линии, поверхности уровня и градиент скалярного поля. 2. Векторные линии. Поток векторного поля через поверхность. Формула Остроградского-Гаусса 3-4. Вычисление циркуляции и ротора векторного поля. Формула Стокса.	8
17	1. Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Формы представления комплексных чисел 2. Линии и области на комплексной плоскости и их изображение 3. Функции комплексного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана 4. Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции комплексного переменного. Интегрирование функций комплексного переменного. Интегральная формула Коши 5. Числовые ряды. Ряды Тейлора и Лорана 6. Особые точки. Теорема Коши о вычетах. Вычисление контурных интегралов с помощью вычетов. Вычисление интегралов от вещественных функций	20
18	1. Операционное исчисление. Нахождение изображений 2. Восстановление оригинала по изображению 3. Применение операционного исчисления в решении задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений	12
19	1. Основные понятия комбинаторики 2. Пространство элементарных исходов. Событие и его вероятность. Геометрическая вероятность. Условная вероятность 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли 4. Дискретные случайные величины и их характеристики 5. Непрерывные случайные величины и их характеристики	24
20	1. Математическая статистика 2. Выборочные числовые характеристики. Корреляционная зависимость	16
Всего		222

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	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Вычисление определителей Решение матричных уравнений Решение систем линейных уравнений	20
2	Изучение теоретического материала, подготовка к	Вычисление координат, модуля и направляющих косинусов вектора	12

	практическим занятиям	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	
3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Прямая линия на плоскости Плоскость и прямая в пространстве Кривые второго порядка	20
4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Предел числовой последовательности. Предел функции Раскрытие неопределённостей. Замечательные пределы Непрерывность функции. Точки разрыва функции	20
5	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Вычисление производных Производная неявной, параметрически заданной и сложно-степенной функции Производные высших порядков. Дифференциал функции Правило Лопиталя. Точки экстремума функции Исследование функций и построение графиков.	20
6	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Комплексные числа. Действия над ними. Различные формы представления. Линии и области на комплексной плоскости и их изображение.	20
7	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Непосредственное интегрирование Метод замены переменной и формула интегрирования по частям Интегрирование рациональных дробей Интегрирование тригонометрических функций Интегрирование иррациональных функций	20
8	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Определённый интеграл Несобственные интегралы Приложения определённого интеграла	20
9	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Частные производные первого и высшего порядков. Дифференциал функции нескольких переменных Производная сложной и неявно заданной ФНП. Касательная плоскость и нормаль к поверхности Экстремум функции двух переменных	20
10	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	ДУ с разделяющимися переменными, однородные и сводящиеся к однородным уравнения Линейные уравнения 1-го порядка, уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах ДУ высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами, метод вариации постоянной ЛНДУ с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида	20
11	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов Сходимость знакопеременных числовых рядов	20

12	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Степенные ряды Разложение функций в ряд Тейлора. Приложения степенных рядов	20
13	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Разложение функций в ряд Фурье Ряд Фурье для функции произвольного периода и для непериодической функции	20
14	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройных интегралов	20
15	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Криволинейный интеграл 1-го рода, его приложения Криволинейный интеграл 2-го рода. Формула Грина Поверхностный интеграл 1-го рода, его приложения Поверхностный интеграл 2-го рода	10
16	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Линии, поверхности уровня и градиент скалярного поля. Векторные линии. Поток векторного поля через поверхность. Формула Остроградского-Гаусса Вычисление циркуляции и ротора векторного поля. Формула Стокса.	12
17	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Действия над комплексными числами. Линии и области на комплексной плоскости и их изображение Дифференцирование функций комплексного переменного. Интегрирование функций комплексного переменного. Вычисление контурных интегралов с помощью вычетов. Вычисление интегралов от вещественных функций	50
18	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Нахождение изображений Восстановление оригинала по изображению Применение операционного исчисления в решении задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений	30
19	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Основные понятия комбинаторики Событие и его вероятность. Геометрическая вероятность. Условная вероятность Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли Дискретные случайные величины и их характеристики Непрерывные случайные величины и их характеристики	48
20	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Математическая статистика Выборочные числовые характеристики. Корреляционная зависимость	
		Всего	422

4. Образовательные технологии

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

5. Оценивание результатов обучения

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. 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	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>
Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с</i>	<i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некото-</i>	<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без</i>

	<i>базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>некоторыми недочетами</i>	<i>рыми недочетами</i>	<i>ошибок и недочетов</i>
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	<i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i>	<i>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</i>	<i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i>
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	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и утверждения линейной алгебры - основные понятия и утверждения векторной алгебры - основные понятия и утверждения аналитической 	Знает основные понятия и утверждения, не допускает ошибок	Знает основные понятия и утверждения, может допустить несколько не грубых ошибок	Плохо знает основные понятия и утверждения, допускает много мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального, допускает грубые ошибки

		геометрии - основные понятия и утверждения дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной				
уметь:						
		- решать задачи линейной алгебры - решать задачи векторной алгебры - решать задачи аналитической геометрии - решать задачи дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	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 математических задач допускает грубые ошибки
владеть:						
		- основными методами решения задач линейной алгебры - основными методами решения задач векторной алгебры - основными методами решения задач аналитической геометрии - основными методами решения задач дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	Владеет различными методами решения задач, не допускает ошибок	Владеет основным и методами решения задач, допускает мелкие ошибки	Владеет некоторыми типовыми методами решения задач, допускает много ошибок	Не владеет методами решения задач, допускает грубые ошибки

ОПК-1.2	знать:				
	- основные понятия и утверждения теории функции нескольких переменных	Знает основные понятия и утверждения, не допускает ошибок	Знает основные понятия и утверждения, может допустить несколько не грубых ошибок	Плохо знает основные понятия и утверждения, допускает много мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального, допускает грубые ошибки
	- основные понятия и утверждения теории функций комплексного переменного				
	- основные понятия и утверждения теории рядов				
	- основные понятия и утверждения теории обыкновенных дифференциальных уравнений				
уметь:					
- решать задачи теории функции нескольких переменных	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 математических задач допускает грубые ошибки	
- решать задачи теории функций комплексного переменного					
- решать задачи теории рядов					
- решать обыкновенные дифференциальные уравнения					
владеть:					
- основными методами решения задач теории функции нескольких переменных	Владеет различными методами решения задач, не допускает ошибок	Владеет основным и методами решения задач, допускает мелкие ошибки	Владеет некоторыми типowymi методами решения задач, допускает много	Не владеет методами решения задач, допускает грубые ошибки	

		- основными методами решения задач теории функций комплексного переменного - основными методами решения задач теории рядов - основными методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений			ошибок	
	ОПК-1.3	знать:				
		- основные понятия и утверждения теории вероятностей - основные понятия и утверждения математической статистики	Знает основные понятия и утверждения, не допускает ошибок	Знает основные понятия и утверждения, может допустить несколько не грубых ошибок	Плохо знает основные понятия и утверждения, допускает много мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		- решать задачи теории вероятностей - решать задачи математической статистики	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 математических задач допускает грубые ошибки
		владеть:				
		- основными методами решения задач теории вероятностей - основными методами решения задач математической статистики	Владеет различными методами решения задач, не допускает ошибок	Владеет основным и методами решения задач, допускает мелкие ошибки	Владеет некоторыми типowymi методами решения задач, допускает много ошибок	Не владеет методами решения задач, 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 экз. в библиотеке КГЭУ
1	Натансон И.П.	Краткий курс высшей математики	Учебное пособие	Спб: Лань	2009	https://e.lanbook.com/book/283	1
2	Миносцев В. Б.	Курс математики для технических высших учебных заведений. Ч.1	Учебное пособие	Спб: Лань	2013	https://e.lanbook.com/book/30424	
3	Миносцев В. Б.	Курс математики для технических высших учебных заведений. Ч.2	Учебное пособие	Спб: Лань	2009	https://e.lanbook.com/book/30425	
4	Миносцев В. Б.	Курс математики для технических высших учебных заведений. Ч.3	Учебное пособие	Спб: Лань	2009	https://e.lanbook.com/book/30426	
5	Пантелеев А.В., Якимов А. С.	Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах	Учебное пособие	Спб: Лань	2015	https://e.lanbook.com/book/67463	1
6	Иванов Б. Н.	Теория вероятностей и математическая статистика	Учебное пособие	Спб: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/113901	1

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экз. в библиотеке КГЭУ
1	Фихтенгольц Г.М.	Основы математического анализа. Ч.1	Учебник	Спб: Лань	20019	https://e.lanbook.com/book/112051	
2	Фихтенгольц Г.М.	Основы математического анализа. Ч.2	Учебник	Спб: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/115730	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
---	--	--------

п/п		
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru	Треб. авт.
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru	Треб. авт.
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	http://garant.ru	Треб. авт.

6.2.3. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	Треб. авт.
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	Треб. авт.
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	Треб. авт.
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	http://link.springer.com	Треб. авт.
5	Образовательный портал	http://www.uceba.com	Треб. авт.

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл.право. Бессрочно
5	Adobe Acrobat	Пакет программ для	Свободная лицензия

		создания и просмотра файлов формата PDF	Неискл.право. Бессрочно
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	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	36 посадочных мест, доска аудиторная, экран, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
		Учебные аудитории	36 посадочных мест, доска аудиторная
3	Самостоятельная работа обучающихся	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

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. 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 резкое 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.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1	3.1	16.04.2024	Структуру дисциплины читать в новой редакции (см. ниже)	Н.Д. Чичирова	С.О. Гапоненко
2	3.2	16.04.2024	По строкам «Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена» таблицы п.3.2 для 1,3,5 семестров следует количество часов 35 заменить на 36.	Н.Д. Чичирова	С.О. Гапоненко
3	3.2	16.04.2024	Строки «Сдача экзамена» таблицы п.3.2 для 1,3,5 семестров считать удаленными	Н.Д. Чичирова	С.О. Гапоненко
4	3.2	16.04.2024	п.10, п.19, п.22 в таблице п.3.2 РПД распределение часов на самостоятельную работу считать в следующей редакции (см. ниже)	Н.Д. Чичирова	С.О. Гапоненко

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)				
			1	2	3	4	5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	25	900	5	6	5	4	5
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*		472	115	113	98	72	74
АУДИТОРНАЯ РАБОТА		406	102	102	82	64	56
Лекции		184	68	34	34	32	16
Практические (семинарские) занятия		222	34	68	48	32	40

Лабораторные работы							
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		386	42	114	62	80	88
Проработка учебного материала		39	4	11	7	8	9
Курсовой проект							
Курсовая работа							
Подготовка к промежуточной аттестации		108	36		36		36
Промежуточная аттестация:			Э	3	Э	3	Э

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
10	60	12		24	24		
19	60	16		16	28		
22	48	8		16	24		

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1		10.03.2025	Данная РПД актуальна для всей специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» (все специализации)	Н.Д. Чичирова	С.О. Гапоненко

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГЭУ

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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине
Высшая математика

Специальность: 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и
инжиниринг

Специализация: Проектирование и эксплуатация атомных станций

Квалификация: Специалист

г.Казань, 2021

Оценочные материалы по дисциплине «Высшая математика» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й) (ОПК-1. Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования).

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: контрольная работа, тест.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1–5 семестры. Форма промежуточной аттестации – экзамен в 1, 3 и 5 семестрах.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 1

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Решение СЛАУ	КнтР	ОПК-1	0-5	6	7-8	9-10
2	Векторная алгебра	КнтР	ОПК-1	0-5	6	7-8	9-10
3	Аналитическая геометрия	КнтР	ОПК-1	0-5	6	7-8	9-10
4	Вычисление пределов функций	КнтР	ОПК-1	0-9	10-11	12-13	14-15
5	Вычисление производных	КнтР	ОПК-1	0-10	11	12-13	14-15
Всего баллов				Менее 35	35-40	41-50	51-60
Промежуточная аттестация							
1-5	Подготовка к экзамену	Экз	ОПК-1	Менее 20	20-29	29-34	34-40
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

Семестр 2

Номер	Вид СРС	Наимено-	Код	Уровень освоения дисциплины, баллы
-------	---------	----------	-----	------------------------------------

раздела/ темы дис- циплины		вание оценочного средства	индикатора достижения компетенций	неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
6-7	Неопределённый интеграл	КнтР	ОПК-1	0-13	14-17	18-21	22-25	
8	Определённый интеграл	КнтР	ОПК-1	0-13	14-17	18-21	22-25	
9	ФНП	КнтР	ОПК-1	0-13	14-17	18-21	22-25	
10	Дифференциальные уравнения	КнтР	ОПК-1	0-13	14-17	18-21	22-25	
Всего баллов				Менее 55	55-69	70-84	85-100	

Семестр 3

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
11-13	Ряды	КнтР	ОПК-1	0-11	12	16	20
14	Кратные интегралы	КнтР	ОПК-1	0-9	10-11	12-13	14-15
15	Криволинейные и поверхностные интегралы	КнтР	ОПК-1	0-9	10-11	12-13	14-15
16	Теория поля	КнтР	ОПК-1	0-5	6	7-8	9-10
Всего баллов				Менее 35	35-40	41-50	51-60
Промежуточная аттестация							
6-16	<i>Подготовка к экзамену</i>	<i>Экз</i>	ОПК-1	Менее 20	20-29	29-34	34-40
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

Семестр 4

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
17	Комплексные	КнтР	ОПК-1	0-10	11-13	14-16	17-20

	числа						
17	Комплексные интегралы и ряды	КнтР	ОПК-1	0-10	11-13	14-16	17-20
17	Вычеты	КнтР	ОПК-1	0-10	11-13	14-16	17-20
18	Операционное исчисление	КнтР	ОПК-1	0-21	22-27	28-33	34-40
Всего баллов				Менее 55	55-69	70-84	85-100

Семестр 5

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
19	Теория вероятности	КнтР	ОПК-1	Менее 35	35-40	41-50	51-60
Всего баллов				Менее 35	35-40	41-50	51-60
Промежуточная аттестация							
17-20	Подготовка к экзамену	Экз	ОПК-1	Менее 20	20-29	29-34	34-40
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КнтР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задачи определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест (Т)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения стандартных задач по теме или разделу	Тесты по темам/разделам дисциплины

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	<i>Представление и содержание оценочных материалов</i>
1.	<i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i>

Контрольная работа по теме «Решение СЛАУ»	1. Решить систему методом Крамера: $\begin{cases} 3x - y - z = -3, \\ 2x + 2y + 4z = 0, \\ -x - 3y + z = 5. \end{cases}$ 2. Решить систему методом Гаусса: $\begin{cases} 2x + 3y - z = 4, \\ x - 4y + 2z = 2, \\ 3x - y + z = 6. \end{cases}$
2. Контрольная работа по теме «Векторная алгебра»	<p style="text-align: center;"><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> 1. Коллинеарны ли векторы \vec{c}_1 и \vec{c}_2 , построенные по векторам \vec{a} , \vec{b} ? $\vec{a} = \{1, -2, 3\}$, $\vec{b} = \{3, 0, -1\}$, $\vec{c}_1 = 2\vec{a} + 4\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 3\vec{b} - \vec{a}$. 2. Найти косинус угла между векторами \overline{AB} и \overline{AC} , $A(1, -2, 3)$, $B(0, -1, 2)$, $C(3, -4, 5)$. 3. Вычислить площадь треугольника с вершинами в точках A_1 , A_2 , A_3 , если $A_1(1, 3, 6)$, $A_2(2, 2, 1)$, $A_3(-1, 0, 1)$.
3. Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия»	<p style="text-align: center;"><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> 1. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $A(1, 0, -2)$ перпендикулярно вектору \overline{BC} , если $B(2, -1, 3)$, $C(0, -3, 2)$. 2. Найти угол между прямыми: $x - 3y + 5 = 0$, $2x - y - 16 = 0$. 3. Найти расстояние от точки $M_0(-12, 7, -1)$ до плоскости, проходящей через три точки $M_1(-3, 4, -7)$, $M_2(1, 5, -4)$, $M_3(-5, -2, 0)$.
4. Контрольная работа по теме «Вычисление пределов функций»	<p style="text-align: center;"><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <p style="text-align: center;">Доказать, что</p> 1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^2}{2n^2} = 1/2$; 2) $\lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{8x^3 - 1}{6x^2 - 5x + 1} = 6$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x+a} - \sqrt{x}) = 0$; 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \arcsin x}{3x} = 2/3$; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + 1/x)^{x^2} = \infty$
5. Контрольная работа по теме «Вычисление производных»	<p style="text-align: center;"><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <p>Вычислить производную dy/dx от функций:</p> 1) $y = \sqrt[3]{x} + \frac{x}{x+1} + \frac{1}{\sqrt[4]{x}}$; 2) $y = \sin(\ln x + \sqrt{x})$; 3) $y = \arcsin(\operatorname{arctg}(x + 1))$; 4) $y = x^{\cos^2 x}$; 5) $\begin{cases} x = t + \sqrt{t^2 + 1} \\ y = \ln(t + \sqrt{t^2 + 1}) \end{cases}$; 6) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 7} + 8}{\sqrt[3]{x^3 + 1}}$
6-7. Контрольная работа по теме «Неопределённый интеграл»	<p style="text-align: center;"><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> $\mathbf{J}_1 = \int \frac{x^3 dx}{\sqrt{4-x^8}} ; \quad \mathbf{J}_2 = \int x^2 \cos 3x dx ; \quad \mathbf{J}_3 = \int \frac{x-1}{x^2+x+1} dx ;$ $\mathbf{J}_4 = \int \frac{x^3+1}{x^4+3x^2+2} dx ; \quad \mathbf{J}_5 = \int \frac{dx}{\cos x + \sin x}$
8. Контрольная работа по теме «Определённый интеграл»	<p style="text-align: center;"><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> 1) $\int_0^{\sqrt{3}/2} \arcsin x dx$; 2) $\int_0^{\infty} \frac{dx}{x \ln^5 x}$

	3) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x - 2$, $y = x(2 - x)$
9. Контрольная работа по теме «ФНП»	<p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Найти дифференциалы первого и второго порядков: $z = x^4 + 3xy^4 - 2\sqrt{y}$ Исследовать функцию на экстремум: $z = -x^2y + xy^2 + 4xy$
10. Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения»	<p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными: $y^3y' = x - 2$ Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка: $y' - \frac{y}{x} = x^2$ Решить линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами: $y'' - 3y' + 2y = 0$
11-13. Контрольная работа по теме «Ряды»	<p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Исследовать на сходимость числовые ряды: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[4]{(n+5)^3}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{(3n+1)!}$ Найти интервал сходимости степенных рядов и исследовать на концах интервала: <ol style="list-style-type: none"> $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n+1}} x^n$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{2^n} (x-1)^n$ Найти четыре первых отличных от нуля члена приближенного решения задачи Коши $yy'' + 2y' = \cos x$, $y(0) = y'(0) = 1$
14. Контрольная работа по теме «Кратные интегралы»	<p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Вычислить двойной интеграл $\iint_D x dx dy$, где $D: \begin{cases} y = x^2 + x + 1, \\ y = 5 - 2x \end{cases}$ Найти площадь области (меньшую из площадей), ограниченной линиями: $x^2 + y^2 = 1$, $x^2 + y^2 = 4$, $y = x$, $y = 0$. Найти объем тела, ограниченного поверхностями: $y = x$, $y = 0$, $x = 1$, $z = xy$, $z = 0$.
15. Контрольная работа по теме «Криволинейные и поверхностные интегралы»	<p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Вычислить длину дуги кривой $L: y = x^{\frac{3}{2}}$, $0 \leq x \leq 1$. Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода: $\int_l y dx + x dy$, где $l: \begin{cases} x = t^2, \\ y = t^3, \end{cases} 1 \leq t \leq 2$. Найти площадь поверхности $S: z = \sqrt{x^2 + y^2}$, вырезанной цилиндром $x^2 + y^2 = 1$ и плоскостями $x = 0$, $y = 0$ ($x \geq 0, y \geq 0$).

<p>16. Контрольная работа по теме «Теория поля»</p>	<p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вычислить производную скалярного поля $u = x^2y + xz^3 - y$ по направлению вектора $l = 2i + j - 3k$ в точке $M(1,1,1)$. 2. Найти дивергенцию и ротор векторного поля $\vec{F} = xyi + xzj - yzk$. Определить тип поля. 3. Найти поток векторного поля $\vec{F} = xi + yj + 2zk$ через замкнутую поверхность: $S : x^2 + y^2 + z^2 = 1$. 										
<p>17.1. Контрольная работа по теме «Комплексные числа»</p>	<p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вычислить: $\frac{(2i + 3)(i - 1)}{(4i - 2)^2}$. 2. Изобразить область на комплексной плоскости: $\begin{cases} \operatorname{Re} z > 0, \\ 1 < z + i < \sqrt{2}. \end{cases}$ 3. Выделить действительную и мнимую части у функции комплексного переменного: $\sin\left(\frac{\pi}{4} + 2i\right)$. 										
<p>17.2. Контрольная работа по теме «Комплексные интегралы и ряды»</p>	<p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найти интеграл от функции комплексного переменного $\int_{AB} \bar{z}^2 dz$ по кривой $AB : y = x^2, z_A = 0, z_B = 1 + i$. 2. Разложить функцию $f(z)$ в ряд Лорана в окрестности ее особой точки: $f(z) = \sin\left(\frac{1}{z}\right)$. 										
<p>17.3. Контрольная работа по теме «Вычеты»</p>	<p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить тип особой точки $z = 0$ для функции: $f(z) = \frac{\sin z}{e^z - 1 - z^2/2}$. 2. Вычислить интеграл, используя теорему Коши о вычетах: $\oint_{ z =1} \frac{dz}{z(z^2 + 4)^2}$. 										
<p>18. Контрольная работа по теме «Операционное исчисление»</p>	<p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найти изображение по данному оригиналу: $f(t) = 2t^3 + 5t^2 \exp(-2t) - t \cos(3t)$ 2. Восстановить оригинал по данному изображению: $F(p) = \frac{3}{p} + \frac{2}{(p-2)^3} + \frac{e^{-p}}{p^2 + 9}$ 										
<p>19-20. Контрольная работа по теме «Теория вероятности»</p>	<p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закон распределения дискретной случайной величины X задан таблицей: <table border="1" data-bbox="518 1877 1364 1953"> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>-3</td> <td>-1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Найти α, математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$, функцию распределения $F(X)$ и построить ее график.</p> 2. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)$. Требуется найти константу A : 	X	-3	-1	1		p	0,1	0,2	0,4	
X	-3	-1	1								
p	0,1	0,2	0,4								

	$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \text{ и } x > \pi/4; \\ A \cos 2x, & 0 < x \leq \pi/4. \end{cases}$
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	
	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Знание материала</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 балла; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p><i>2. Последовательность изложения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла; <input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; <input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов; <p><i>3. Применение конкретных примеров</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 2 балла; <input type="checkbox"/> приведение примеров вызывает затруднение – 1 балл; <input type="checkbox"/> неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; <p><i>4. Уровень теоретического анализа</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла; <input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; <input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов <p>Максимальное количество баллов - 10</p>

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов для проверки теоретических знаний и практических умений.</p> <p>Всего по 25 экзаменационных билетов, содержащих по два теоретических вопроса и две задачи в 1, 3 и 5 семестрах</p> <p style="text-align: center;"><i>Примеры экзаменационных билетов:</i></p> <p>Билет 1 (1-й семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение матрицы, разновидности матриц, операции над матрицами. 2. Задачи, приводящие к понятию производной: скорость прямолинейного движения, касательная к кривой. 3. Решите систему уравнений методом Гаусса:

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

4. а) Найдите производную функции:

$$y = \frac{1}{\sqrt{2}} \arctg \frac{3x-1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{3} \cdot \frac{3x-1}{3x^2-2x+1}$$

б) Вычислите интеграл: $\int (2x+3)e^{-3x} dx$

Билет 2 (3-й семестр)

1. Частные производные первого порядка, их геометрическое толкование.

2. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y^3 y' = x - 2$$

3. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{2^n n}$

4. Вычислить двойной интеграл $\iint_D x dx dy$, где

$$D: \begin{cases} y = x^2 + x + 1, \\ y = 5 - 2x \end{cases}$$

Билет 3 (5-й семестр)

1. Дифференцирование ФКП. Условие Коши–Римана. Теорема о дифференцируемости основных элементарных функций.

2. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем.

3. Вычислите интеграл от комплексной функции:

$$\oint_{|z|=5/2} \frac{dz}{z^2(z-2)(z+3)^2}$$

4. Операционным методом решите задачу Коши:

$$y'' - y = \sin t, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = -1$$

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах

При выставлении баллов за ответы на задания 1 и 2 в билете учитываются следующие критерии:

1. *Правильность выполнения практического(их) задания(ий)*
2. *Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины*
3. *Владение специальными терминами и использование их при ответе.*
4. *Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы*
5. *Логичность и последовательность ответа*
6. *Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем*

От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить

примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 11 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

От 6 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20

Максимальное количество баллов за экзамен - 40