



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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭЭ

 И.В.Ившин

« 30 » 06 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление
подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Образовательная
программа

Инженерная защита окружающей среды.

Квалификация
выпускника

Бакалавр

Форма обучения

заочная

г. Казань, 2017

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Высшая математика» является воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического моделирования в практической деятельности, приобретение студентом фундаментальных математических знаний как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с предметом математики, основными ее разделами;
- научить методам решения математических задач;
- научить выбору метода решения конкретной математической задачи;
- познакомить студентов с прикладными задачами, решаемыми математическими методами.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Высшая математика» является дисциплиной базового цикла «Математический анализ и моделирование» и дополняется следующими дисциплинами данного модуля: «Теория научного эксперимента», «Методы моделирования и исследования». Обязательна для освоения в 1 и 2 семестрах.

3. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия

До освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные законы алгебры;
- формулы сокращённого умножения и правила преобразования алгебраических выражений;
- определение и свойства арифметического корня и степени с рациональным показателем;
- определение и свойства линейной, степенной и логарифмической функций;
- определение и свойства арифметической и геометрической прогрессий;
- основные понятия и формулы тригонометрии;
- основные понятия и теоремы планиметрии;
- основные понятия и теоремы стереометрии;

уметь:

- выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных и трансцендентных выражений;
- решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения с одной переменной;
- решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические неравенства с одной переменной;
- решать системы двух уравнений с двумя переменными;
- решать системы из двух неравенств с двумя переменными;
- строить графики линейной, степенной, логарифмической, тригонометрических и обратных тригонометрических функций;
- выполнять различные преобразования графиков функций;
- вычислять площади различных геометрических фигур: треугольника, параллелограмма, трапеции, круга;
- вычислять объёмы и площади поверхностей тел: параллелепипеда, пирамиды, цилиндра, конуса, шара;

владеть:

- навыками решения практических задач с помощью уравнений и их систем;
- навыками графического решения уравнений и неравенств с одной переменной, а также систем уравнений и неравенств с двумя переменными;
- навыками решения практических задач с помощью теорем и формул геометрии.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
способность к познавательной деятельности (ОК-10)	Владеть: - навыками самостоятельного глубокого и всестороннего изучения проблемы (B1)
способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11)	Уметь: - анализировать исходные данные (У1) - самостоятельно определять способ решения задачи (У2) - выбирать оптимальный способ решения задачи (У3) - критически относиться к полученным результатам и осуществлять их анализ и проверку на соответствие исходным данным (У4) Владеть: - навыками решения задач, требующих глубокого анализа проблемы (B1) - навыками решения задач, требующих нестандартного подхода (B2)
способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22)	Знать: - основные понятия и утверждения линейной алгебры (З1) - основные понятия и утверждения векторной алгебры (З2) - основные понятия и утверждения аналитической геометрии (З3) - основные понятия и утверждения математического анализа (З4) - основные понятия и утверждения теории обыкновенных дифференциальных уравнений (З5) Уметь: - решать задачи линейной алгебры (У1) - решать задачи векторной алгебры (У2) - решать задачи аналитической геометрии (У3) - решать задачи математического анализа (У4) - обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы (У5) Владеть: - основными методами решения задач линейной алгебры (B1) - основными методами решения задач векторной алгебры (B2) - основными методами решения задач аналитической геометрии (B3) - основными методами решения задач математического анализа (B4) - основными методами решения задач теории обыкновенных дифференциальных уравнений (B5)

5. Формат обучения. Заочный.

6. Язык преподавания. Русский.

7. Структура и содержание дисциплины

7.1. Структура дисциплины

Объем дисциплины составляет 12 зачетных единиц, всего 432 часа, из которых 46 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (22 часа лекций, 24 часа практических аудиторных занятий), 350 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, 36 часов – подготовка к экзамену.

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц	Всего часов	Семестры			
			1	2		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ, в т.ч. по РУП:	12	432	216	216		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ		46	26	20		
Лекции (Лк)		22	14	8		
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)		24	12	12		
Лабораторные работы (ЛР)		-	-	-		
Индивидуальные и групповые консультации			-			
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		350	172	178		
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (З – зачет, Э – экзамен)		36	Э	Э		

7.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) и видам занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Применяемые образовательные технологии	Оценочные средства	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) (часы), из них					Самостоятельная работа обучающегося (часы), из них						
		Занятия лекционного типа	Занятия практического типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Выполнение контрольной/домашних заданий	Изучение материала				Подготовка к экзамену
<p>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</p> <p>Лекция: Матрицы и определители. Алгебра матриц. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений</p> <p>Практическое занятие: Вычисление определителей. Решение систем линейных алгебраических уравнений, действия над матрицами.</p>	26	2	2			4	8	14		22	ОК-10 (В1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2) ПК-22 (31, У1, В1)	Традиционная лекция, проблемная лекция, навыковый тренинг, обсуждение	Контрольная работа
<p>Раздел 2. Элементы векторной алгебры.</p> <p>Лекция: Основные понятия о векторах. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов</p> <p>Практическое занятие: Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведений. Действия над векторами.</p>	20	1	1			2	6	12		18	ОК-10 (В1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2) ПК-22 (32, У2, В2)	Традиционная лекция, проблемная лекция, навыковый тренинг, обсуждение	Контрольная работа
<p>Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.</p> <p>Лекция: Прямая на плоскости. Линии второго</p>	22	1	1			2	6	14		20	ОК-10 (В1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2)	Традиционная лекция, проблемная лекция, навыковый	Контрольная работа

<p>порядка на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности второго порядка</p> <p>Практическое занятие: Построение прямой на плоскости. Составление уравнений прямой в пространстве и плоскости в пространстве.</p>											ПК-22 (33, У3, В3)	тренинг, обсуждение	
<p>Раздел 4. Введение в математический анализ: функции и пределы.</p> <p>Лекция: Множества. Действительные числа. Функции одной переменной Числовая последовательность и её предел Предел функции в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции в точке. Непрерывность функции в точке. «Замечательные» пределы. Сравнение бесконечно малых функций</p> <p>Практическое занятие: 1. Предел числовой последовательности. Предел функции. Раскрытие неопределённостей. Замечательные пределы</p>	26	2	2	-		4	8	14		22	ОК-10 (В1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2) ПК-22 (34, У4, В4)	Традиционная лекция, проблемная лекция, навыковый тренинг, обсуждение	Контрольная работа
<p>Раздел 5. Дифференцирование функций одной переменной</p> <p>Лекция: Определение производной; её геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Исследование функций и построение графиков</p> <p>Практическое занятие: 1. Вычисление производных. Производная неявной, параметрически заданной и сложно-степенной функции. Производные высших порядков. Точки экстремума функции. Исследование функций и построение графиков.</p>	26	2	2			4	8	14		22	ОК-10 (В1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2) ПК-22 (34, У4, В4)	Традиционная лекция, проблемная лекция, навыковый тренинг, обсуждение	Контрольная работа
<p>Раздел 6. Комплексные числа. Элементы теории многочленов</p> <p>Для самостоятельного изучения: 1. Комплексные числа. Действия над ними. Различные формы представления. Линии и области на комплексной плоскости и их</p>	8						2	6		8	ОК-10 (В1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2) ПК-22 (34, У4,	Обсуждение	Контрольная работа

изображение. 2. Элементы теории многочленов.												B4)		
Раздел 7. Неопределенный интеграл, методы интегрирования Лекция: 1. Неопределённый интеграл. Методы интегрирования. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций Практическое занятие: 1. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной и формула интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей	25	2	1			3	8	14		22		ОК-10 (B1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2) ПК-22 (34, У4, В4)	Традиционная лекция, проблемная лекция, навыковый тренинг, обсуждение	Контрольная работа
Раздел 8. Определенный интеграл, его приложения Лекция: Определённый интеграл. Несобственные интегралы. Приложения определённого интеграла. Практическое занятие: 1. Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	19	2	1			3	6	10		16		ОК-10 (B1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2) ПК-22 (34, У4, В4)	Традиционная лекция, проблемная лекция, навыковый тренинг, обсуждение	Контрольная работа
Раздел 9. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных Лекция: Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных Практическое занятие: 1. Частные производные первого и высшего порядков. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная сложной и неявно заданной ФНП. Экстремум функции двух переменных	26	2	2			4	8	14		22		ОК-10 (B1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2) ПК-22 (34, У4, В4)	Традиционная лекция, проблемная лекция, навыковый тренинг, обсуждение	Контрольная работа
Промежуточная аттестация: Экзамен	18								18	18		ОК-10 (B1) ОК-11 (У1-У4) ПК-22 (31-34, У1-У4, В1-В4)		
Раздел 10. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы уравнений Лекция: Дифференциальные уравнения первого	32	2	2			4	8	20		28		ОК-10 (B1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2) ПК-22 (35, У5,	Традиционная лекция, проблемная лекция, навыковый тренинг,	Контрольная работа

<p>порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений</p> <p>Практическое занятие: ДУ с разделяющимися переменными, однородные и сводящиеся к однородным уравнения. Линейные уравнения 1-го порядка, уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Линейные однородные и неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами, метод вариации постоянной</p>											B5)	обсуждение	
<p>Раздел 11. Числовые ряды</p> <p>Лекция: Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов Знакопеременные ряды</p> <p>Практическое занятие: 1. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов Сходимость знакопеременных числовых рядов</p>	27	1	2			3	8	16		24	ОК-10 (B1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2) ПК-22 (34, У4, В4)	Традиционная лекция, проблемная лекция, навыковый тренинг, обсуждение	Контрольная работа
<p>Раздел 12. Функциональные ряды</p> <p>Лекция: Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.</p> <p>Практическое занятие: 1. Степенные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора. Приложения степенных рядов</p>	27	1	2			3	8	16		24	ОК-10 (B1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2) ПК-22 (34, У4, В4)	Традиционная лекция, проблемная лекция, навыковый тренинг, обсуждение	Контрольная работа
<p>Раздел 13. Элементы теории функций и функционального анализа. Гармонический анализ</p> <p>Для самостоятельного изучения: Гармонический анализ. Ряды Фурье Разложение функций в ряд Фурье Ряд Фурье для функции произвольного периода и для непериодической функции</p>	16						4	12		16	ОК-10 (B1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2) ПК-22 (34, У4, В4)	Обсуждение	Опрос
<p>Раздел 14. Кратные интегралы</p> <p>Лекция: Двойной интеграл: определение, свойства, приложения. Тройной интеграл: определение, свойства, приложения.</p> <p>Практическое занятие: 1 Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла. Вычисление тройных</p>	28	2	2			4	8	16		24	ОК-10 (B1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2) ПК-22 (34, У4, В4)	Традиционная лекция, проблемная лекция, навыковый тренинг, обсуждение	Контрольная работа

интегралов в декартовых координатах														
<p>Раздел 15. Криволинейные и поверхностные интегралы</p> <p>Лекция: Криволинейные интегралы: определение, свойства, приложения. Поверхностные интегралы: определение, свойства, приложения.</p> <p>Практическое занятие: 1. 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. Формула Остроградского-Гаусса</p>	32	2	2			4	8	20		28		ОК-10 (В1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2) ПК-22 (34, У4, В4)	Традиционная лекция, проблемная лекция, навыковый тренинг, обсуждение	Контрольная работа
<p>Раздел 16. Векторный анализ и элементы теории поля</p> <p>Для самостоятельного изучения: Основные понятия теории поля. Поток векторного поля. Формула Остроградского-Гаусса. Дивергенция и циркуляция векторного поля. Формула Стокса. Ротор. Оператор Гамильтона. Основные виды векторных полей</p> <p>Практическое занятие: 1. Линии, поверхности уровня и градиент скалярного поля. Поток векторного поля через поверхность. Вычисление циркуляции и ротора векторного поля. Формула Стокса.</p>	36		2			2	8	26		34		ОК-10 (В1) ОК-11 (У1-У4, В1-В2) ПК-22 (34, У4, В4)	Навыковый тренинг, обсуждение	Контрольная работа
Промежуточная аттестация: Экзамен	18								18	18		ОК-10 (В1) ОК-11 (У1-У4) ПК-22 (34-35, У4-У5, В4-В5)		
Итого	432	22	24			46	112	238	36	386				

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Миносцев В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 1. Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра/ Миносцев В.Б., Пушкарь Е.А., Зубков В.Г., Ляховский В.А. [Электронный ресурс]. - Спб: Лань, 2013. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

2. Миносцев В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 2. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Теория поля/ Миносцев В.Б., Пушкарь Е.А., Ляховский В.А., Мартыненко А.И. [Электронный ресурс]. - Спб: Лань, 2013. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

3. Миносцев В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 3. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Теория оптимизации/ Миносцев В.Б., Пушкарь Е.А., Берков Н.А., Зубков В.Г. [Электронный ресурс]. - Спб: Лань, 2013. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

4. Натансон И.П. Краткий курс высшей математики. Учебник. [Электронный ресурс] – Спб.: Лань, 2009. – 736 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

5. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] – Спб.: Лань, 2016. – 608 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

6. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 2 [Электронный ресурс] – Спб.: Лань, 2016. – 800 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

7. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 3 [Электронный ресурс] – Спб.: Лань, 2009. – 659 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

8.2. Дополнительная литература

8. Закирова З.Х. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие/ З.Х. Закирова. - Казань: КГЭУ, 2007. -57 с.

9. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты. Учеб. пособие. - 13-е изд., стер. [Электронный ресурс] - Спб.: Лань, 2015. - 240 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

10. Хамзин А.А. Введение в математическую статистику: учебное пособие/ А.А. Хамзин, Р.Х. Ахметзянова. - Казань: КГЭУ, 2007. -74 с.

11. Элементы теории операционного исчисления: базовые конспекты лекций/ сост.: Ф.Х. Арсланов [и др.]. - Казань: КГЭУ, 2008. -20 с.

12. Луканкин Г.Л. и др. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 2004. – 584 с.

8.3. Электронно-библиотечные системы

1. Электронная библиотечная система «Лань», URL: <http://e.lanbook.com>

8.4. Программное обеспечение дисциплины

Ms Office, Internet Explorer, Acrobat Reader.

8.5. Интернет-ресурсы

1. Дистанционный курс в LMS Moodle «Высшая математика-20.03.01»: URL: <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1180>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Перечень специальных помещений

Для проведения лекций и практических занятий используются аудитории В-103, В-303, В-503, Д-102, Д-104, Д-302, Д-304, Д-502, Д-504, Д-404, Д-702 и др.

9.2 Перечень оборудования

Для проведения лекций используются следующие технические средства: экран, ноутбук, мультимедийный проектор.