

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



Первый проректор

/И. Ю. Петрова /
И. О. Ф.

« 25 » 05 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Математика

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.03.01 «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

«Энергообеспечение предприятий»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра

Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Астрахань - 2017

Разработчики:

доцент, к.ф.-м.н.

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/ К. Д. Яксубаев /

И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 20 17 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 10 от 25.05.2017 г.

Заведующий кафедрой



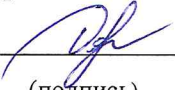
(подпись)

/И.Ю. Петрова/

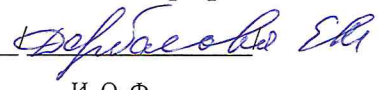
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»



(подпись)



И. О. Ф.

Начальник УМУ



(подпись)

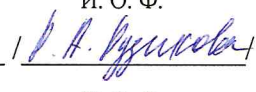


И. О. Ф.

Специалист УМУ

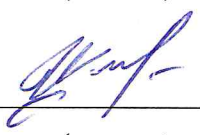


(подпись)



И. О. Ф.

Начальник УИТ



(подпись)



И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой



(подпись)



И. О. Ф.

Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины_____	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы_____	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата_____	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся_____	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий_____	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)_____	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам_____	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий_____	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий_____	9
5.2.3. Содержание практических занятий_____	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине_____	11
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)_____	13
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ_____	13
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины_____	14
7. Образовательные технологии_____	14
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины_____	15
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины_____	15
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения_____	16
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины_____	16
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине_____	16
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья_____	18

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Математика» является воспитание у студента абстрактного - математического мышления. Это даст возможность будущему выпускнику возможность осваивать новые самые сложные направления выбранной им науки. Абстрактно математическое мышление позволит выпускнику успешно работать и в смежных областях. Только специалист с развитым логико-математическим мышлением способен самообучаться всю свою жизнь. А это и есть главная цель математического образования в вузе.

Задачи дисциплины:

- Овладение студентом математическим аппаратом;
- Освоение студентами математических пакетов;
- Выработка навыков работы в перспективном направлении инженерной науки-создание Живых Снимков;
- Выработка способности работать в направлении интеграции математических и инженерных пакетов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК – 2 - способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- фундаментальные законы математики, законы и методы математики применяемые в теплотехнике (ОПК-2);

уметь:

- проводить теплотехнические расчеты с использованием математических пакетов (ОПК – 2);

владеть:

- навыками математического моделирования теплотехнических процессов (ОПК – 2).

3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.Б.09 «Математика» реализуется в рамках базовой части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Алгебра», «Геометрия» средней школы.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр – 4 з.е.; 2 семестр – 4 з.е.; всего - 8 з.е.	1 семестр - 4 з.е.; 2 семестр - 4 з.е.; всего - 8 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	1 семестр – 36 часов; 2 семестр – 36 часов; всего - 72 часа	1 семестр – 6 часов; 2 семестр – 4 часа; всего - 10 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1 семестр – 18 часов; 2 семестр – 18 часов; всего - 36 часов	1 семестр – 6 часов; 2 семестр – 4 часа; всего - 10 часов
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 36 часа; 2 семестр – 18 часов; всего - 54 часа	1 семестр – 6 часа; 2 семестр – 4 часа; всего - 10 часов
Самостоятельная работа студента (СРС)	1 семестр – 54 часа; 2 семестр – 72 часа; всего - 126 часа	1 семестр – 126 часов; 2 семестр – 132 часа; всего - 258 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа №1	Не предусмотрены	семестр – 1
Контрольная работа №2	Не предусмотрены	семестр – 1
Контрольная работа №3	Не предусмотрены	семестр – 2
Форма промежуточной аттестации:		
Зачет		
Экзамены	семестр – 1, 2	семестр – 1, 2
Зачет с оценкой	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Курсовая работа	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Курсовой проект	Не предусмотрены	Не предусмотрены

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы			Форма промежу- точной аттеста- ции и текущего контроля	
				контактная				СРС
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Линейная и векторная алгебра	39	1	9	6	9	15	Экзамен
2.	Аналитическая геометрия	35	1	9	4	9	13	
3.	Дифференциальное исчисление	35	1	9	4	9	13	
4.	Интегральное исчисление	35	1	9	4	9	13	
5.	Кратные интегралы	39	2	9	6	6	18	. Экзамен
6.	Дифференциальные уравнения	35	2	9	4	4	18	
7.	Ряды	35	2	9	4	4	18	
8.	Теория вероятностей. Эlemen- ты математической статистики	35	2	9	4	4	18	
Итого:		288		72	36	54	126	

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной и те- кущей аттестации (по семестрам)	Всего ча- сов на раз- дел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в ча- сах) по видам учебной работы				Форма промежу- точной аттестации и текущего кон- троля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Линейная и векторная алгебра	40	1	2		2	36	К/раб. №1,2 Экза- мен
2.	Аналитическая геометрия	34	1	2	2		30	
3.	Дифференциальное исчисление	36	1	2	2	2	30	
4.	Интегральное исчисление	34	1		2	2	30	
5.	Кратные интегралы	44	2	2			42	К/раб. №3 Экзамен
6.	Дифференциальные уравнения	34	2	2	2		30	
7.	Ряды	34	2		2	2	30	
8.	Теория вероятностей. Элементы математической статистики	32	2			2	30	
Итого:		288		10	10	10	258	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Линейная и векторная алгебра	Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Собственные значения и собственные векторы матрицы.
2.	Аналитическая геометрия	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Общая теория кривых второго порядка. Каноническое и параметрическое уравнения поверхности второго порядка. Метод сечений.
3.	Дифференциальное исчисление	Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы. Теоремы Ферма. Правило Лопиталя. Функции нескольких переменных.
4.	Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения.
5.	Кратные интегралы	Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Область интегрирования. Алгоритм расстановки пределов интегрирования. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объёма. Механические приложения двойного интеграла.
6.	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.
7.	Ряды	Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Ряды Фурье.
8.	Теория вероятностей. Элементы математической статистики	Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей независимых и зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Нормальная случайная величина.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Линейная и векторная алгебра	Вычисление обратной матрицы в пакете Mathcad. Панель матриц математического пакета Mathcad. Матрицы. Умножение матриц. Операторы $ORIGIN$, $A^{<j>}$, A^T
2.	Аналитическая геометрия	Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в математическом пакете Mathcad. Трехмерная графика пакета Mathcad. Методы параметризации поверхностей для их изображения в пакете Mathcad.
3.	Дифференциальное исчисление	Панель «Математический анализ» пакета Mathcad. Нахождение экстремумов функций двух переменных с помощью блока Given-Find пакета Mathcad. Построение линий уровня функции двух переменных в пакете Matchad .
4.	Интегральное исчисление	Вычисление первообразной функции и неопределенного интеграла в пакете Mathcad. Разложение рациональных дробей на элементарные дроби с помощью оператора $parfrac$. Вычисление точек пересечения кривых с помощью блока Given-Find пакета Mathcad. Организация вычисления площадей плоских фигур и их центра масс с помощью пакета Mathcad.
5.	Кратные интегралы	Реализация алгоритм расстановки пределов интегрирования в двойном интеграле и перемены порядка интегрирования на пакете Mathcad. Изображение трехмерных тел и их проекции на плоскость в пакете Mathcad.
6.	Дифференциальные уравнения	Решение дифференциальных уравнений в математическом пакете Mathcad с помощью функции $Odesolve(x,b,N)$. Организация точного решения линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью пакета Mathcad. Использование оператора $coeff$ для приведения подобных членов при операции над многочленами
7.	Ряды	Разложение функций в степенные ряды с помощью функции математического пакета Mathcad $series, x, N$. Разложение функций в ряд Фурье с помощью математического пакета Mathcad. Графическое изображение частных сумм ряда Фурье в пакета Mathcad
8.	Теория вероятностей. Элементы математической статистики	Оператор построения псевдослучайных равномерно распределенных чисел $runif(x, a,b,N)$ математического пакета Mathcad. Нормальная функция распределения $pnorm(x,m,\sigma)$ пакета Mathcad. Плотность нормального распределения $dnorm(x,m,\sigma)$ в пакете Mathcad.

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Линейная и векторная алгебра	Решение системы третьего порядка одновременно тремя способами: методом Крамера, методом обратной матрицы, вычисленной по формуле обратной матрицы и методом Гаусса.
2.	Аналитическая геометрия	Вычисление углов, площадей треугольников, объемов пирамид с помощью скалярного, векторного и смешанного произведения векторов. Перевод уравнений кривых из декартовой формы в полярную систему координат. Построение графиков эллипсов и гипербол и их фокусов.
3.	Дифференциальное исчисление	Полное исследование функций и построение графиков по характерным точкам с помощью производных. Определение участков выпуклости и вогнутости графиков кривых с помощью второй производной.
4.	Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом подведения за дифференциал. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на элементарные дроби. Определенный интеграл Римана. Определение центра масс плоских фигур в декартовой и полярной системах координат.
5.	Кратные интегралы	Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Нахождение площадей фигур и объемов тел с помощью двойного интеграла. Решение задач на механические приложения двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования в тройном интеграле.
6.	Дифференциальные уравнения	Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решения неполных дифференциальных уравнений. Подбор частного решения для линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами в случае резонанса.
7.	Ряды	Определение сходимости числовых рядов с помощью признака Даламбера и Коши. Вычисление радиуса сходимости степенных рядов. Применение степенных рядов для приближенного вычисления значения функций, интегралов, дифференциальных уравнений.
8.	Теория вероятностей. Элементы математической статистики	Решение задач на формулу Бернулли. Расчет вероятностей в задачах с двойным розыгрышем по формуле полной вероятности. Формула Байеса. Нормальная случайная величина

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Линейная и векторная алгебра	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов.	[1], [5], [6], [8]
2.	Аналитическая геометрия	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.	[1], [5], [6], [8]
3.	Дифференциальное исчисление	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы. Теоремы Ферма. Правило Лопиталя. Функции нескольких переменных.	[1], [4], [7], [8]
4.	Интегральное исчисление	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения.	[1], [4], [7], [8]
5.	Кратные интегралы	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Область интегрирования. Алгоритм расстановки пределов интегрирования. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объема. Механические приложения двойного интеграла.	[2], [4], [7], [8]
6.	Дифференциальные уравнения	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.»	[2], [5], [7], [8], [10]
7.	Ряды	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Необходимый и достаточный признаки сходимости.	[2], [5], [8], [9], [11]

		сти. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Ряды Фурье.»	
8.	Теория вероятностей. Элементы математической статистики	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей независимых и зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Нормальная случайная величина	[2], [5], [8]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Линейная и векторная алгебра	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов.	[1], [5], [6], [8]
2.	Аналитическая геометрия	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.»	[1], [5], [6], [8]
3.	Дифференциальное исчисление	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы. Теорема Ферма. Правило Лопиталя. Функции нескольких переменных.	[1], [4], [7], [8]
4.	Интегральное исчисление	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения.»	[1], [4], [7], [8]
5.	Кратные интегралы	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Область интегрирования. Алгоритм расстановки пределов интегрирования. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объёма. »	[2], [4], [7], [8]
6.	Дифференциальные урав-	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам:	[2], [5], [7], [8], [10]

	нения	«Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.»	
7.	Ряды	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Ряды Фурье.»	[2], [5], [8], [9], [11]
8.	Теория вероятностей. Элементы математической статистики	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей независимых и зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Нормальная случайная величина»	[2], [5], [8]

5.2.5. Темы контрольных работ

Заочное отделение

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.
2. Дифференциальное и интегральное исчисления.
3. 3А - «Дифференциальные уравнения», 3Б – «Ряды».

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Лабораторные	Методические указания по выполнению лабораторных работ

занятия	
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Математика».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Математика», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Математика» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний обучающихся и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Математика» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в рабо-

те, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

При проведении лабораторных занятий применяется метод обучения студентов студентами.

При проведении практических занятий используется метод самостоятельного решения задач с использованием соответствующего пособия или учебника.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах в 2 ч.: учеб. пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»; 2005, Ч.1. – 303с.
2. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах в 2 ч.: учеб. пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»; 2005, Ч.2. – 415с.
3. Гусак, А.А. Высшая математика: учебник / А.А. Гусак. – Минск: ТетраСистемс, 2009. – Том 1. – 544с. – 978-985-470-938-3. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28059.html>
4. Гусак, А.А. Высшая математика: учебник / А.А. Гусак. – Минск: ТетраСистемс, 2009. – Том 2. – 446 с. – 978-985-470-939-0. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28060.html>

б) дополнительная учебная литература:

5. Бугров, Я. С. Высшая математика: учебник в 3 т. 1 т. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / Я.С. Бугров, С. М.Никольский. – М.: Дрофа. – 2003. – 284 с.
6. Бугров, Я. С. Высшая математика: учебник в 3 т. 2 т. Дифференциальное и интегральное исчисление / Я.С. Бугров, С. М.Никольский. – М.: Дрофа. – 2003. – 509 с.
7. Бугров, Я. С. Высшая математика: учебник в 3 т. 3 т. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды / Я.С. Бугров, С. М.Никольский. – М.: Дрофа. – 2003. – 506 с.
8. Пучков, Н.П. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра: учебное пособие / Н.П. Пучков [и др.]. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет. – 2012. – Часть 1. – 97с. – 978-5-8265-1151-0. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63892.html>
9. Пучков, Н.П. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра: учебное пособие / Н.П. Пучков [и др.]. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет. – 2013. – Часть 2. – 65 с. – 978-5-8265-1186-2. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63893.html>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

10. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — 978-5-7264-0861-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23283.html>
11. Якубаев К.Д. Лекции по высшей математике. Ряды. Астрахань. АИСИ. 2013 г. – 35 с. <http://edu.aucu.ru>

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- VLC media player;
- Dr.Web Desktop Security Suite.
- Mathcad Education - University Edition

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>);

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>).

Электронно-библиотечные системы:

3. «Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<https://www.iprbookshop.ru/>)

Электронные базы данных:

4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Аудитории для лекционных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, литер А, учебный корпус, актовый зал	Актовый зал, учебный корпус №8 Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет

	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, литер Б, учебный корпус, аудитория № 401, 405	№401, учебный корпус № 9 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№405, учебный корпус № 9 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
2.	Аудитории для лабораторных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №207, 209, 211, 312	№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Доступ к сети Интернет
		№312, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
3.	Аудитории для практических занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, литер Е, учебный корпус, аудитории №201, 203, 207, 209	№201, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
		№203, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
		№207, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
		№208, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
		№209, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
		№204, главный учебный корпус Комплект учебной мебели
4.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №204	№101, учебный корпус № 9 Комплект учебной мебели
		№201, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
		№203, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
		№207, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
		№207, учебный корпус № 10 Комплект учебной мебели
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а,	

	литер Б, учебный корпус, аудитория №101 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, литер Е, учебный корпус, аудитории №201, 203, 207, 208, 209	Комплект учебной мебели
		№208, учебный корпус № 10
		Комплект учебной мебели
		№209, учебный корпус № 10
5.	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №204 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, литер Б, учебный корпус, аудитории №101 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, литер Е, учебный корпус, аудитории №201, 203, 207, 208, 209	Комплект учебной мебели
		№204, главный учебный корпус
		Комплект учебной мебели
		№101, учебный корпус № 9
		Комплект учебной мебели
		№201, учебный корпус № 10
		Комплект учебной мебели
		№203, учебный корпус № 10
		Комплект учебной мебели
		№207, учебный корпус № 10
6.	Аудитории для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №207, 209, 211, 312	Комплект учебной мебели
		№207, главный учебный корпус
		Компьютеры -16 шт. Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус
		Комплект учебной мебели
		Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет
		№211, главный учебный корпус
		Комплект учебной мебели
		Компьютеры -16 шт. Доступ к сети Интернет
		№312, главный учебный корпус
7.	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитория №8	Комплект мебели, мультиметр, паяльная станция, расходные материалы для профилактического обслуживания учебного оборудования, вычислительная и орг.техника на хранении
		№8, главный учебный корпус

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Математика» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Математика»
(наименование дисциплины)**

на 20__ - 20__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»
протокол № ____ от _____ 20__ г.

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание

подпись

/ _____ /
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	/ _____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	/ _____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль «Энергообеспечение предприятий»

_____	_____	/ _____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20 ____ г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине

Б1.Б.09 Математика

(наименование дисциплины с указанием блока)

ООП ВО по направлению подготовки **13.03.01 «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА»**, профиль подготовки **«Энергообеспечение предприятий»** по программе **бакалавриата**

_____, проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Математика»** ООП ВО по направлению подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе **бакалавриата**, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре **«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»** (разработчик – **доцент, к.ф.-м.н., Якубаев Камиль Джекишович**).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины **«Математика»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от _____ и зарегистрированного в Минюсте России _____.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ООП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **базовой** части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, профиль подготовки **«Энергообеспечение предприятий»**.

В соответствии с Программой за дисциплиной «**Математика**» закреплена **1 компетенция**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «**Математика**» взаимосвязана с другими дисциплинами ООП ВО по направлению подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника**, профиль подготовки **«Энергообеспечение предприятий»** и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточной аттестации знаний *бакалавра*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»** профиль подготовки «*Энергообеспечение предприятий*».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»** и специфике дисциплины «*Математика*» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности направления **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика» представлены: Контрольные задания. Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Математика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **Б1.Б.09 Математика»** ООП ВО по направлению **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»** по программе *бакалавриата*, разработанная *доцентом, к.ф.-м.н., Яксубаевым Камилем Джекишовичем* соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, профиль подготовки «*Энергообеспечение предприятий*».

Рецензент:

Степень, должность, место работы

_____/_____
(подпись) Ф. И. О.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Математика» по направлению **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**. Профиль подготовки «**Энергообеспечение предприятий**»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации: экзамен.

Цель освоения дисциплины «Математика» является воспитание у студента абстрактного - математического мышления. Это даст возможность будущему выпускнику возможность осваивать новые самые сложные направления выбранной им науки. Абстрактно математическое мышление позволит выпускнику успешно работать и в смежных областях. Только специалист с развитым логико-математическим мышлением способен самообучаться всю свою жизнь. А это и есть главная цель математического образования в вузе.

Задачи дисциплины:

- Овладение студентом математическим аппаратом;
- Освоение студентами математических пакетов;
- Выработка навыков работы в перспективном направлении инженерной науки-создание Живых Снимков;
- Выработка способности работать в направлении интеграции математических и инженерных пакетов.

Учебная дисциплина «Математика» входит в Блок 1, базовая часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», изучаемые в средней школе.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра. Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Линейное пространство.

Раздел 2. Аналитическая геометрия. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка. Каноническое и параметрическое уравнения. Поверхности второго порядка.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление. Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы. Теоремы Ферма. Правило Лопиталя. Функции нескольких переменных.

Раздел 4. Интегральное исчисление. Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения. Длина кривой.

Раздел 5. Кратные интегралы. Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Область интегрирования. Алгоритм расстановки пределов интегрирования.

Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объёма. Механические приложения двойного интеграла.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n -го порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.

Раздел 7. Ряды. Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Ряды Фурье.

Раздел 8. Теория вероятностей. Элементы математической статистики.

Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей независимых и зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Нормальная случайная величина.

Заведующий кафедрой

подпись

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

/ И.Ю. Петрова /

Подпись

Ф.И.О.

2017 г.



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины МАТЕМАТИКА

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.03.01 «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА и ТЕПЛОТЕХНИКА»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

« Энергообеспечение предприятий »

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра

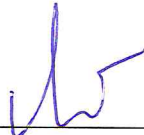
Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Разработчик:

доцент, к.ф.-м.н.
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

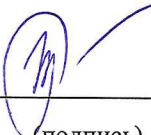
Яксубаев К.Д.


(подпись)

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 20 17 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол № 10 от 25.05.17 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

Петрова И.Ю.

Согласовано:

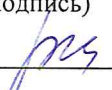
Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»,
профиль подготовки « Энергообеспечение предприятий»


(подпись) И. О. Ф

Начальник УМУ


(подпись) Ю. А. Шухина

Специалист УМУ


(подпись) / В. В. Рудник /

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.3. Шкала оценивания	6
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	7
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	10

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)								Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОПК – 2 - способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Знать:									
	- фундаментальные законы математики, законы и методы математики применяемые в теплотехнике	X	X	X	X	X	X	X	X	Вопросы к экзаменам
	Уметь:									
	проводить теплотехнические расчеты с использованием математических пакетов	X	X	X	X	X	X	X	X	Контрольные работы 1,2,3
	Владеть:									
	навыками математического моделирования теплотехнических процессов	X	X	X	X	X	X	X	X	Контрольные работы 1,2,3

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК – 2 - способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы ма-	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин..	Не знает основные законы естественнонаучных дисциплин..	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин..	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин на высоком уровне
	Умеет использовать компьютерные средства и методы математического анализа	Не умеет использовать компьютерные средства и методы математического анализа	Не умеет использовать компьютерные средства и методы математического анализа	Умеет использовать компьютерные средства и методы математического анализа	Умеет использовать компьютерные средства и сложные методы математического анализа

тематического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Владеет способностью применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач	Не владеет способностью применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач	Не владеет способностью применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач	Владеет способностью применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач	Владеет способностью применять знания естественнонаучных дисциплин для решения сложных профессиональных задач
--	--	---	---	--	--

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
вый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

Раздел 1 «Линейная и векторная алгебра»

Раздел 2 «Аналитическая геометрия»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.1. Контрольная работа

а) типовые задания для контрольной работы №1 (Приложение 1, ОПК-2. Уметь, владеть)

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
2.	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

Раздел 3 «Дифференциальное исчисление»

Раздел 4 «Интегральное исчисление»

2.2. Контрольная работа

а) типовые задания для контрольной работы №2 (Приложение 2, ОПК-2, Уметь, владеть)

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
2.	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.3. Экзамен

- а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 3; ОПК-2. Знать)
 в) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетвори-	Допускаются нарушения в последовательности изложения.

	тельно	Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

Раздел 5 «Кратные интегралы»

Раздел 6 «Дифференциальные уравнения»

Раздел 7 «Ряды»

Раздел 8 «Теория вероятностей. Элементы математической статистики»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.4. Контрольная работа №3

- а) типовые задания для контрольной работы (Приложение 4. ОПК-2. Уметь, владеть)
 в) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
2.	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.5. Экзамен

- а) типовые вопросы к зачету (Приложение 5. ОПК-2. Знать);
 в) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2-этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Экзамен (зачет)	Раз в семестр (согласно учебному плану), по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале (зачтено/незачтено)	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Контрольная работа	Систематически на занятиях (для очной формы обучения); По мере выполнения (для заочной формы обучения)	Зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя (для очной формы обучения); Тетрадь для выполнения контрольных работ (для заочной формы обучения)

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Типовые задания для контрольной работы №1
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия» (ОПК-2. Уметь, владеть)

Линейная алгебра. Вариант №1. К. №1 з.о.

1. Решить системы методами: Крамера, матричным, Гаусса:

$$\begin{cases} 2x + y = 2 \\ x + y = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x + y = 2 \\ 10x + 9y = 5 \end{cases}$$

2. Решите матричные уравнения: а) $AX = B$; б) $XA = B$, в) $AXC = B$.

$$A = \begin{pmatrix} -5 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix};$$

3. Решите матричные уравнения:

$$\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_{1,1} & x_{1,2} \\ x_{2,1} & x_{2,2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_{1,1} & x_{1,2} \\ x_{2,1} & x_{2,2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

4. Определить образуют ли вектора $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ базис на плоскости (то есть порождают ли эти два вектора систему координат на плоскости или нет)? И если образуют, то разложить вектор $\begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$ по этому базису (то есть нужно найти координаты указанного вектора в системе координат задаваемой базисом). Привести два решения: одно геометрическое в виде рисунка, а другое чисто алгебраическое.

«Аналитическая геометрия»

Вариант №1. К№2 з.о.

Приведение кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду.

1. Привести кривую второго порядка к каноническому виду и нарисовать ее. Причем на одном чертеже должны быть изображены как старая система координат, так и новая система координат в старой. Далее вычислить фокусное расстояние (если фокусы имеются) и отметить фокусы на том же чертеже. $4x^2 - 2y + y^2 - 3 = 0$

Типовые задания для контрольной работы №2
«Дифференциальное и интегральное исчисления» (ОПК-2. Уметь, владеть)

Вариант №1а. К. №3 з.о.

1. Составить уравнение касательной к параболе $y = x^2 - 4x$ в точках пересечения с осью OX .
2. Тело движется по прямой OX по закону $x = \frac{t^3}{3} - 2t^2 + 3t$. Определить скорость и ускорение движения. В какие моменты тело меняет направление?
3. Имеется 200 метров железной решетки, которой надо огородить с трех сторон площадку, примыкающую четвертой стороной к длинной каменной стене. Каковы должны быть размеры площадки, чтобы она имела наибольшую площадь?

Вариант №1б

Провести полное исследование функций и построить их графики:

$$y = \frac{4x}{4 + x^2}, \quad y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1},$$

Непосредственное интегрирование. К. №4 з.о.

Вычислить интегралы:

$$1. \int \frac{x^6 - 4x^3 + 3x - 5\sqrt{x}}{x} dx$$

$$8. \int \frac{dx}{5^x}$$

$$15. \int \frac{dx}{\sin^2 x \cos^2 x}$$

$$2. \int \frac{dx}{x^2 + 4}$$

$$9. \int \frac{dx}{\cos^2(x/2)}$$

$$16. \int \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3} - 3x\right) dx$$

$$3. \int \frac{dx}{x^2 - 1}$$

$$10. \int \frac{dx}{\sqrt{4 - x^2}}$$

$$17. \int \frac{2 - 3\operatorname{ctg}^2 x}{\sin^2 x} dx$$

$$4. \int \frac{dx}{3 - 5x}$$

$$11. \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4}}$$

$$18. \int \frac{dx}{\sqrt{x} \cos^2 \sqrt{x}}$$

$$5. \int \cos(1-2x) dx \quad 12. \int \frac{2-3\operatorname{tg}^2 x}{\sin^2 x} dx \quad 19. \int \frac{\sqrt{1-\ln x}}{x} dx$$

$$6. \int (4+3x)^7 dx \quad 13. \int (\cos x + \sin x)^2 dx \quad 20. \int x^2 e^{-x^3} dx$$

$$7. \int \sqrt[3]{5x-2} dx \quad 14. \int \frac{x^2}{x^2+1} dx$$

Типовые вопросы к экзамену. (ОПК-2. Знать)

Раздел 1 «Линейная и векторная алгебра»

Раздел 2 «Аналитическая геометрия»

1. Декартовы прямоугольные координаты.
2. Деление отрезка в данном отношении.
3. Прямая линия. Угловой коэффициент прямой.
4. Прямая, заданная двумя точками.
5. Нормальное уравнение. Расстояние точки от прямой.
6. Пересечение двух прямых.
7. Окружность.
8. Эллипс.
9. Гипербола.
10. Парабола.
11. Преобразование уравнения линии второго порядка к каноническому виду.
12. Полярная система координат.
13. Матрицы. Свойства матриц.
14. Определители II, III и высших порядков. Свойства определителей.
15. Обратная матрица.
16. Правило Крамера.
17. Линейная зависимость и независимость векторов.
18. Ранг матрицы.
19. Системы линейных уравнений. Критерии совместности и несовместности, определенности и неопределенности.
20. Скалярное произведение векторов. Проекция вектора на ось. Работа силы.
21. Векторное произведение векторов. Момент силы.
22. Смешанное произведение векторов.
23. Плоскость. Ее уравнение.
24. Прямая линия.
25. Сфера.
26. Поверхности второго порядка.
27. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической форме.
28. Сопряженные числа. Геометрическая интерпретация.
29. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
30. Формула Эйлера. Извлечение корней n -ой степени.

Раздел 3 «Дифференциальное исчисление»

Раздел 4 «Интегральное исчисление»

1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
2. Предел функции. Замечательные пределы.
3. Бесконечно малые, бесконечно большие величины, их свойства.
4. Эквивалентные функции.
5. Непрерывность функции в точке, на интервале и на отрезке.
6. Разрывы функции и их виды.
7. Производная, ее свойства.
8. Геометрический и физический смысл производной.
9. Основные правила дифференцирования. Таблица производных.

10. Производные сложной, обратной, параметрической функций.
11. Логарифмическое дифференцирование.
12. Производная показательной-степенной функции.
13. Дифференциал функции.
14. Производные высших порядков элементарных, сложных, параметрических и неявных функций. Дифференциалы высших порядков.
15. Монотонность функций. Экстремумы.
16. Теоремы Ферма.
17. Правило Лопиталя.
18. Исследование функций с помощью производной.
19. Векторная функция скалярного аргумента.
20. Первообразная и ее свойства.
21. Вывод таблицы первообразных из таблицы пределов.
22. Интегрирование методом подведения подынтегральной функции за знак
23. интеграла.
24. Интегрирование методом замены переменной.
25. Интегрирование методом замены переменной.
26. Метод интегрирования по частям.
27. Интегрирование тригонометрических функций.
28. Интегрирование дробно рациональных функций.
29. Метод неопределенных множителей.
30. Интегрирование квадратичных выражений.
31. Определенный интеграл Римана.
32. Интегральные суммы. Формула Ньютона-Лейбница
33. Вычисление площадей в декартовой, полярной системе координат.
34. Как найти длину кривой заданной в декартовой системе координат?

Типовые задания для контрольной работы №3 (ОПК-2. Уметь, владеть):
ЗА «Дифференциальные уравнения»
 Вариант №1

Задание 1

Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$(x^2 - y^2)y' = 2xy$$

Задание 2

Найти решение задачи Коши дифференциального уравнения первого порядка

$$y'(x + \sqrt{x}) = \sqrt{1-y} \quad y(0) = 1$$

Задание 3

Найти частное решение дифференциального уравнения $y'' + 4y' - 12y = 8\sin 2x$, удовлетворяющее начальным условиям: $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$.

Задание 4

Дана система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x + 6y \\ \frac{dy}{dt} = 4x + 2y \end{cases}$$

Требуется: 1) найти общее решение системы с помощью характеристического уравнения; 2) записать данную систему и ее решение в матричной форме.

Контрольная работа №3Б - «Ряды»

Вариант №1

Задание 1

Найти общий член ряда:

$$\frac{1}{2} + \frac{3}{2^2} + \frac{5}{2^3} + \frac{7}{2^4} + \dots$$

Задание 2

Исследовать сходимость числового ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n^3-2}$$

Задание 3

Исследовать сходимость знакопеременного ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!}$$

Задание 4

Найти интервал сходимости степенного ряда и исследовать сходимость на концах интервала сходимости:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{(n+1)^n}}{n!} x^n$$

Задание 5

Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 e^{\frac{x^2}{3}} dx$ с точностью до 0,001, разложив подынтегральную функцию в степенной ряд и затем проинтегрировав его почленно.

Типовые вопросы к экзамену (ОПК-2. Знать)**Ряды**

Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Достаточный признак сходимости. Теоремы сравнения. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Абсолютная и условная сходимость рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.

Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Ряд. геом. прогрессия
Формула Тейлора для многочленов и для функций.

Степенной ряд. Ряд Тейлора. Вывод таблицы Тейлора для функций $\sin(x)$, $\cos(x)$, бинома, логарифма, экспоненты. Радиус и область сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда. Таблица степенных рядов и ее применение для вычисления значений функций, интегралов, пределов, для решения дифференциальных уравнений, суммирования рядов.

Тригонометрические ряды. Ряд Фурье.

Теория вероятностей

Комбинаторика. Выборки. Перестановки. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Классическая (элементарная) теория вероятностей. Аксиоматическая теория вероятностей. Пространство событий. Случайное событие, его частота и вероятность. Геометрическая вероятность. Статистическая вероятность.

Задача о площадях. Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей независимых и зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Задача о стрелке. Формула Бернулли. Случайная величина. Функция и плотность распределения. распределения. Сумма случайных величин. Дисперсия и мат. ожидание суммы. Дискретные случайные величины: равномерное, биномиальное распределение, закон Пуассона.

Непрерывная случайная величина. Равномерное распределение. Экспоненциальное распределение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Функция распределения случайных величин.

Элементы статистики. Принципы статистики. Гистограмма частот и гистограмма плотности. Точечные оценки.