

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
 образовательного учреждения высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.Б.13 «Высшая математика»**

Направление подготовки **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль подготовки **«Оборудование нефтегазопереработки»**

Квалификация выпускника **БАКАЛАВР**

Форма обучения **очная/заочная**

Кафедра - разработчик рабочей программы **Технологические машины и оборудование**

Курс, семестр очная форма **1 курс, 1 и 2 семестр**
 Курс, семестр заочная форма **1 курс, 1 и 2 семестр**

| | Часы (очная форма обучения) | Зачетные единицы | Часы (заочная форма обучения) | Зачетные единицы |
|------------------------|---|------------------|---|------------------|
| Лекции | 54 | 1,5 | 14 | 0,4 |
| Практические занятия | 99 | 2,75 | 30 | 0,8 |
| Лабораторные занятия | - | - | - | - |
| Самостоятельная работа | 225 | 6,25 | 370 | 10,3 |
| Форма аттестации | экзамен – 1 сем. -27, экзамен – 2 сем. -27 | 1,5 | экзамен – 1 сем. -9, экзамен – 2 сем. -9 | 0,5 |
| Всего | 432 | 12 | 432 | 12 |

Бугульма, 2020 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №1170 от 20 октября 2015г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

Доцент кафедры ТМО
(должность)

Хакимова
(подпись)

А.А. Хакимова
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологические машины и оборудование протокол от 01.09.2020 г. № 1

Зав. кафедрой

И.А. Мутугуллина

И.А. Мутугуллина

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы

от 01.09 2020 г. № 2

Председатель комиссии, доцент

Ф.К. Ахмедзянова

Ф.К. Ахмедзянова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Высшая математика являются

- а) овладение системой математических знаний, приобретение запаса конкретных сведений и овладение определенными умениями и навыками,
- б) усвоение понятий, необходимых для взаимосвязи с понятиями других наук, формирование определенных систем взглядов на окружающий мир, умение решать задачи с прикладной направленностью,
- в) развитие таких важных качеств личности как аккуратность, потребность к дальнейшему самообразованию, к творческому поиску,
- г) развитие способностей, необходимых для использования метода математического моделирования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Высшая математика* относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Высшая математика бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) школьная программа «Математика».

Дисциплина *Высшая математика* является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.10 «Экономика предприятия»;
- б) Б1.Б.19 «Теоретическая механика»;
- в) Б1.Б.20 «Сопротивление материалов»;
- г) Б1.Б.24 «Электротехника»;
- д) Б1.Б.29 «Конструирование и расчет элементов оборудования (по отраслям)»;
- ж) Б1.В.15 «Проведение и обработка эксперимента»;
- з) Б1.В.ДВ.01.02 «Проектирование и расчет технологического оборудования»;
- к) Б1.В.ДВ.02.02 «Методы физического и математического моделирования»;
- л) Б1.В.ДВ.04.01 «Вычислительная гидромеханика»;
- м) Б1.В.ДВ.04.02 «Компьютерное моделирование в механике жидкости и газа».

Знания, полученные при изучении дисциплины *Высшая* могут быть использованы при прохождении Учебной практики (практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности), Производственной практики (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности), Преддипломной практики и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 – способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;

ПК-1 – способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории

дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики;

б) математических методов решения профессиональных задач.

2) Уметь:

а) проводить анализ функций;

б) решать основные задачи теории вероятности и математической статистики;

в) решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам.

3) Владеть:

а) методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины *Высшая математика*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Виды учебной работы (в часах) | | | | | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|------------------|--|---------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|-----|-----|--|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | КСР | СРС | |
| 1 | Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и дискретной математики | 1 | 18 | 36 | | 18 | 45 | |
| 1.1 | Элементы линейной алгебры | 1 | 6 | 14 | | 8 | 18 | <i>Контрольное тестирование, расчетная работа</i> |
| 1.2 | Элементы аналитической геометрии | 1 | 8 | 16 | | 8 | 18 | <i>Контрольное тестирование, расчетная работа</i> |
| 1.3 | Элементы дискретной математики | 1 | 4 | 6 | | 2 | 9 | <i>Контрольное тестирование, расчетная работа</i> |
| Форма аттестации | | | | | <i>Очная форма: экзамен (27)</i> | | | |

| | | | | | | | | |
|------------------|---|---|-----------|-----------|---------------------------|-----------|------------|--|
| 2. | Математический анализ, дифференциальные уравнения | 2 | 24 | 49 | | 12 | 100 | |
| 2.1 | Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной | 2 | 10 | 22 | | 4 | 40 | Контрольное тестирование, расчетная работа |
| 2.2 | Функции нескольких переменных, числовые и функциональные ряды | 2 | 8 | 17 | | 4 | 30 | Контрольное тестирование, расчетная работа |
| 2.3 | Дифференциальные уравнения | 2 | 6 | 10 | | 4 | 30 | Контрольное тестирование, расчетная работа |
| 3. | Теория вероятностей и математическая статистика | 2 | 12 | 14 | | 6 | 44 | |
| 3.1 | Теория вероятностей | 2 | 8 | 8 | | 4 | 22 | Контрольное тестирование, расчетная работа |
| 3.2 | Математическая статистика | 2 | 4 | 6 | | 2 | 22 | Контрольное тестирование, расчетная работа |
| Форма аттестации | | | | | Очная форма: экзамен (27) | | | |
| ИТОГО | | | 54 | 99 | | 36 | 189 | |

Таблица 16

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

| № п/п | Раздел дисциплины | Семест | Ф | Виды учебной работы (в часах) | Оценочные средства для проведения |
|-------|-------------------|--------|---|-------------------------------|-----------------------------------|
|-------|-------------------|--------|---|-------------------------------|-----------------------------------|

| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | КСР | СРС | промежуточной аттестации по разделам |
|------------------|---|----------|----------|----------------------|-------------------------------------|----------|------------|---|
| 1 | Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и дискретной математики | 1 | 8 | 12 | | 4 | 183 | |
| 1.1 | Элементы линейной алгебры | 1 | 2 | 4 | | 1 | 61 | <i>Контрольная работа, расчет типового задания</i> |
| 1.2 | Элементы аналитической геометрии | 1 | 4 | 6 | | 2 | 61 | <i>Контрольная работа, расчет типового задания</i> |
| 1.3 | Элементы дискретной математики | 1 | 2 | 2 | | 2 | 61 | <i>Контрольная работа, расчет типового задания</i> |
| Форма аттестации | | | | | <i>Заочная форма: экзамен (9ч.)</i> | | | |
| 2. | Математический анализ, дифференциальные уравнения | 2 | 4 | 12 | | 3 | 120 | |
| 2.1 | Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной | 2 | 1 | 4 | | 1 | 40 | <i>Контрольная работа, расчет типового задания</i> |
| 2.2 | Функции нескольких переменных, числовые и функциональные ряды | 2 | 1 | 4 | | 1 | 40 | <i>Контрольная работа, расчет типового задания</i> |
| 2.3 | Дифференциальные уравнения | 2 | 2 | 4 | | 1 | 40 | <i>Контрольная работа Контрольная работа, расчет типового задания</i> |

| | | | | | | | | |
|------------------|---|---|----|----|------------------------------|-----|-----|---|
| 3. | Теория вероятностей и математическая статистика | 2 | 2 | 6 | | 1 | 59 | |
| 3.1 | Теория вероятностей | 2 | 1 | 4 | | 0,5 | 31 | Контрольная работа, расчет типового задания |
| 3.2 | Математическая статистика | 2 | 1 | 2 | | 0,5 | 28 | Контрольная работа, расчет типового задания |
| Форма аттестации | | | | | Заочная форма: экзамен (9ч.) | | | |
| ИТОГО | | | 14 | 30 | | 8 | 362 | |

5. Содержание лекционных занятий по темам (таблица 2 а – очная форма, таблица 2 б – заочная форма) с указанием формируемых компетенций

таблица 2 а

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема лекционного занятия | Краткое содержание | Формируемые компетенции |
|-------|--|------|-----------------------------|--|-------------------------|
| 1 | Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и дискретной математики | 18 | | | ОПК-1, ПК-1 |
| 1.1 | Элементы линейной алгебры | 6 | Матрица и действия над ними | Виды матриц Операции над матрицами и их свойства | ОПК-1, ПК-1 |
| | | | Определители | Определители второго и третьего порядка Определители и свойства определителей n -го порядка Обратная матрица Ранг матрицы | |
| | | | Системы линейных уравнений | Основные понятия и определения Метод Гаусса Метод обратной матрицы Правило Крамера | |

| | | | | | |
|-----|---|----|-----------------------------------|---|-------------|
| | | | Комплексные числа | Действия над комплексными числами в алгебраической форме Тригонометрическая и экспоненциальная формы комплексного числа | |
| 1.2 | Элементы аналитической геометрии | 8 | Линейные пространства | Векторы на плоскости и в пространстве в пространстве. Операции над векторами n -мерные векторные пространства Линейная зависимость векторов. Базис и размерность линейного пространства | ОПК-1, ПК-1 |
| | | | Линейные операторы | Матрица линейного оператора Собственные векторы и собственные значения линейного оператора | |
| | | | Квадратичные формы | Квадратичные формы | |
| | | | Фигуры и плоскости в пространстве | Прямая на плоскости Кривые второго порядка Прямая и плоскость в пространстве | |
| 1.3 | Элементы дискретной математики | 4 | Комбинаторика | Элементы теории множеств Правило суммы и произведения Размещения, перестановка, сочетание без повторения и с повторением | ОПК-1, ПК-1 |
| 2. | Математический анализ, дифференциальные уравнения | 24 | | | ОПК-1, ПК-1 |

| | | | | | |
|-----|---|----|--|---|-------------|
| 2.1 | Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной | 10 | Пределы и непрерывность | Числовые функции Предел числовой последовательности Предел функции Теоремы о пределах функции Непрерывность функции | ОПК-1, ПК-1 |
| | | | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Производная функция, таблица производных Основные правила дифференцирования Основные теоремы дифференциального исчисления Исследование функции с помощью производной, построение графиков Дифференциал функции и его приложения | |
| | | | Интегральное исчисление функции одной переменной | Первообразная и неопределенный интеграл Методы интегрирования Определенный интеграл и его свойства Приложения определенного интеграла Несобственные интегралы | |
| 2.2 | Функции нескольких переменных, числовые и функциональные ряды | 8 | Функции нескольких переменных | Понятие функции нескольких переменных Предел и непрерывность Дифференцирование функции нескольких переменных Экстремумы функции нескольких переменных Эмпирические формулы и метод наименьших квадратов | ОПК-1, ПК-1 |

| | | | | | |
|-----|---|----|---|---|-------------|
| | | | Числовые и функциональные ряды | <p>Определение и свойства числовых рядов</p> <p>Положительные ряды</p> <p>Знакопеременные ряды</p> <p>Функциональные ряды</p> <p>Степенные ряды</p> <p>Ряды Тейлора и Макларена.</p> <p>Разложение элементарной функции в степенной ряд</p> | |
| 2.3 | Дифференциальные уравнения | 6 | Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка | <p>Основные понятия</p> <p>Виды дифференциальных уравнений первого порядка</p> <p>Уравнение Бернулли и Риккати</p> <p>Уравнение в полных дифференциалах</p> <p>Интегрирующий множитель</p> | ОПК-1, ПК-1 |
| | | | Дифференциальные уравнения высших порядков | <p>Уравнения допускающие понижение порядка</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения высших порядков</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения</p> <p>Фундаментальный набор решения</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами</p> <p>Линейные неоднородные уравнения</p> | |
| 3. | Теория вероятностей и математическая статистика | 12 | | | ОПК-1, ПК-1 |

| | | | | | |
|-----|---------------------|---|---|---|-------------|
| 3.1 | Теория вероятностей | 8 | <p>Основные понятия теории вероятностей</p> | <p>Случайные события и операции над ними Классическое определение вероятности Геометрическое определение вероятности Основные формулы вычисления вероятностей Повторные независимые испытания</p> | ОПК-1, ПК-1 |
| | | | <p>Случайные величины</p> | <p>Закон распределения дискретной случайной величины Арифметические операции над дискретными случайными величинами Числовые характеристики дискретных случайных величин Непрерывные случайные величины</p> | |
| | | | <p>Основные законы распределения</p> | <p>Биноминальный закон распределения Распределение Пуассона Геометрическое и гипергеометрическое распределение Равномерное распределение Показательное распределение Нормальное распределение Логарифмически-нормальное распределение</p> | |

| | | | | | |
|-----|---------------------------|---|--|---|--------------------|
| | | | Многомерные случайные величины | Дискретные многомерные случайные величины Непрерывные многомерные случайные величины Числовые характеристики двумерной случайной величины Функции от случайных величин | |
| | | | Закон больших чисел и предельные теоремы | Неравенство Маркова Теорема Чебышева Центральная предельная теорема | |
| 3.2 | Математическая статистика | 4 | Статистические методы обработки экспериментальных данных | Эмпирические характеристики признаков Выборочный метод | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| | | | Статистические оценки параметров распределения | Статистические оценки параметров распределения | |
| | | | Статистические проверки гипотез | Статистические проверки гипотез | |
| | | | Элементы корреляционно-регрессионного анализа | Элементы корреляционно-регрессионного анализа | |

таблица 2 б

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема лекционного занятия | Краткое содержание | Формируемые компетенции |
|-------|--|------|-----------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и дискретной математики | 8 | | | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 1.1 | Элементы линейной алгебры | 2 | Матрица и действия над ними | Виды матриц Операции над матрицами и их свойства | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |

| | | | | |
|-----|----------------------------------|--|---|-------------|
| | | | <p>Определители</p> <p>Определители второго и третьего порядка Определители и свойства определителей n-го порядка Обратная матрица Ранг матрицы</p> | |
| | | | <p>Системы линейных уравнений</p> <p>Основные понятия и определения Метод Гаусса Метод обратной матрицы Правило Крамера</p> | |
| | | | <p>Комплексные числа</p> <p>Действия над комплексными числами в алгебраической форме Тригонометрическая и экспоненциальная формы комплексного числа</p> | |
| 1.2 | Элементы аналитической геометрии | 4 | <p>Линейные пространства</p> <p>Векторы на плоскости и в пространстве в пространстве. Операции над векторами n-мерные векторные пространства Линейная зависимость векторов. Базис и размерность линейного пространства</p> | ОПК-1, ПК-1 |
| | | <p>Линейные операторы</p> <p>Матрица линейного оператора Собственные векторы и собственные значения линейного оператора</p> | | |
| | | <p>Квадратичные формы</p> <p>Квадратичные формы</p> | | |
| | | <p>Фигуры и плоскости в пространстве</p> <p>Прямая на плоскости Кривые второго порядка Прямая и плоскость в пространстве</p> | | |

| | | | | | |
|-----|---|---|--|---|--------------------|
| 1.3 | Элементы дискретной математики | 2 | Комбинаторика | Элементы теории множеств Правило суммы и произведения Размещения, перестановка, сочетание без повторения и с повторением | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 2. | Математический анализ, дифференциальные уравнения | 4 | | | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 2.1 | Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной | 1 | Пределы и непрерывность | Числовые функции Предел числовой последовательности Предел функции Теоремы о пределах функции Непрерывность функции | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| | | | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Производная функция, таблица производных Основные правила дифференцирования Основные теоремы дифференциального исчисления Исследование функции с помощью производной, построение графиков Дифференциал функции и его приложения | |
| | | | Интегральное исчисление функции одной переменной | Первообразная и неопределенный интеграл Методы интегрирования Определенный интеграл и его свойства Приложения определенного интеграла Несобственные интегралы | |

| | | | | | |
|-----|---|---|---|---|-------------|
| 2.2 | Функции нескольких переменных, числовые и функциональные ряды | 1 | Функции нескольких переменных | Понятие функции нескольких переменных Предел и непрерывность Дифференцирование функции нескольких переменных Экстремумы функции нескольких переменных Эмпирические формулы и метод наименьших квадратов | ОПК-1, ПК-1 |
| | | | Числовые и функциональные ряды | Определение и свойства числовых рядов Положительные ряды Знакопеременные ряды Функциональные ряды Степенные ряды Ряды Тейлора и Макларена. Разложение элементарной функции в степенной ряд | |
| 2.3 | Дифференциальные уравнения | 2 | Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка | Основные понятия Виды дифференциальных уравнений первого порядка Уравнение Бернулли и Риккати Уравнение в полных дифференциалах Интегрирующий множитель | ОПК-1, ПК-1 |

| | | | | | |
|-----|--|---|--|--|--------------------|
| | | | Дифференциальные уравнения высших порядков | Уравнения допускающие понижение порядка Линейные дифференциальные уравнения высших порядков Линейные однородные дифференциальные уравнения Фундаментальный набор решения Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами Линейные неоднородные уравнения | |
| 3. | Теория вероятностей и математическая статистика | 2 | | | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 3.1 | Теория вероятностей | 1 | Основные понятия теории вероятностей | Случайные события и операции над ними Классическое определение вероятности Геометрическое определение вероятности Основные формулы вычисления вероятностей Повторные независимые испытания | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |

| | | | | | |
|-----|---------------------------|---|--|--|-------------|
| | | | Случайные величины | Закон распределения дискретной случайной величины Арифметические операции над дискретными случайными величинами Числовые характеристики дискретных случайных величин Непрерывные случайные величины | |
| | | | Основные законы распределения | Биноминальный закон распределения Распределение Пуассона Геометрическое и гипергеометрическое распределение Равномерное распределение Показательное распределение Нормальное распределение Логарифмически-нормальное распределение | |
| | | | Многомерные случайные величины | Дискретные многомерные случайные величины Непрерывные многомерные случайные величины Числовые характеристики двумерной случайной величины Функции от случайных величин | |
| | | | Закон больших чисел и предельные теоремы | Неравенство Маркова Теорема Чебышева Центральная предельная теорема | |
| 3.2 | Математическая статистика | 1 | Статистические методы обработки экспериментальных данных | Эмпирические характеристики признаков Выборочный метод | ОПК-1, ПК-1 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | Статистические оценки параметров распределения | Статистические оценки параметров распределения | |
| | | | Статистические проверки гипотез | Статистические проверки гипотез | |
| | | | Элементы корреляционно-регрессионного анализа | Элементы корреляционно-регрессионного анализа | |

6. Содержание практических занятий (таблица 3 а – очная форма, таблица 3 б – заочная форма)

Цель проведения практических занятий – практическое освоение содержания и методологии изучаемой дисциплины.

таблица 3 а

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема практического занятия | Формируемые компетенции |
|-------|--|------|--|-------------------------|
| 1 | Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и дискретной математики | 36 | | ОПК-1, ПК-1 |
| 1.1 | Элементы линейной алгебры | 14 | Виды матриц Операции над матрицами и их свойства Определители второго и третьего порядка Определители и свойства определителей n -го порядка Обратная матрица Ранг матрицы Основные понятия и определения Метод Гаусса Метод обратной матрицы Правило Крамера | ОПК-1, ПК-1 |

| | | | | |
|-----|---|----|---|-------------|
| | | | <p>Действия над комплексными числами в алгебраической форме Тригонометрическая и экспоненциальная формы комплексного числа</p> | |
| 1.2 | Элементы аналитической геометрии | 16 | <p>Векторы на плоскости и в пространстве в пространстве. Операции над векторами n-мерные векторные пространства Линейная зависимость векторов. Базис и размерность линейного пространства</p> <p>Матрица линейного оператора Собственные векторы и собственные значения линейного оператора</p> <p>Квадратичные формы</p> <p>Прямая на плоскости Кривые второго порядка Прямая и плоскость в пространстве</p> | ОПК-1, ПК-1 |
| 1.3 | Элементы дискретной математики | 6 | <p>Элементы теории множеств Правило суммы и произведения Размещения, перестановка, сочетание без повторения и с повторением</p> | ОПК-1, ПК-1 |
| 2. | Математический анализ, дифференциальные уравнения | 49 | | ОПК-1, ПК-1 |
| 2.1 | Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной | 22 | <p>Числовые функции Предел числовой последовательности Предел функции Теоремы о пределах функции Непрерывность функции</p> | ОПК-1, ПК-1 |

| | | | | |
|-----|--|----|--|-------------|
| | | | <p>Производная функция, таблица производных Основные правила дифференцирования Основные теоремы дифференциального исчисления Исследование функции с помощью производной, построение графиков Дифференциал функции и его приложения</p> <p>Первообразная и неопределенный интеграл Методы интегрирования Определенный интеграл и его свойства Приложения определенного интеграла Несобственные интегралы</p> | |
| 2.2 | <p>Функции нескольких переменных, числовые и функциональные ряды</p> | 17 | <p>Понятие функции нескольких переменных Предел и непрерывность Дифференцирование функции нескольких переменных Экстремумы функции нескольких переменных Эмпирические формулы и метод наименьших квадратов</p> <p>Определение и свойства числовых рядов Положительные ряды Знакопередающие ряды Функциональные ряды Степенные ряды Ряды Тейлора и Макларена. Разложение элементарной функции в степенной ряд</p> | ОПК-1, ПК-1 |
| 2.3 | <p>Дифференциальные уравнения</p> | 10 | <p>Основные понятия Виды дифференциальных уравнений первого порядка Уравнение Бернулли и Риккати Уравнение в полных дифференциалах Интегрирующий множитель</p> | ОПК-1, ПК-1 |

| | | | | |
|-----|--|----|---|---------------------|
| | | | <p>Уравнения допускающие понижение порядка</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения высших порядков</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения</p> <p>Фундаментальный набор решения</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами</p> <p>Линейные неоднородные уравнения</p> | |
| 3. | Теория вероятностей и математическая статистика | 14 | | <i>ОПК-1, ПК-11</i> |
| 3.1 | Теория вероятностей | 8 | <p>Случайные события и операции над ними</p> <p>Классическое определение вероятности</p> <p>Геометрическое определение вероятности</p> <p>Основные формулы вычисления вероятностей</p> <p>Повторные независимые испытания</p> <hr/> <p>Закон распределения дискретной случайной величины</p> <p>Арифметические операции над дискретными случайными величинами</p> <p>Числовые характеристики дискретных случайных величин</p> <p>Непрерывные случайные величины</p> <hr/> <p>Биноминальный закон распределения</p> <p>Распределение Пуассона</p> <p>Геометрическое и гипергеометрическое распределение</p> <p>Равномерное распределение</p> <p>Показательное распределение</p> <p>Нормальное распределение</p> <p>Логарифмически-нормальное распределение</p> | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |

| | | | | |
|-----|---------------------------|---|---|--------------------|
| | | | Дискретные многомерные случайные величины Непрерывные многомерные случайные величины Числовые характеристики двумерной случайной величины Функции от случайных величин | |
| | | | Неравенство Маркова Теорема Чебышева Центральная предельная теорема | |
| 3.2 | Математическая статистика | 6 | Эмпирические характеристики признаков Выборочный метод Статистические оценки параметров распределения Статистические проверки гипотез Элементы корреляционно-регрессионного анализа | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |

таблица 3 б

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема практического занятия | Формируемые компетенции |
|-------|--|------|--|-------------------------|
| 1 | Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и дискретной математики | 12 | | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 1.1 | Элементы линейной алгебры | 4 | Виды матриц Операции над матрицами и их свойства Определители второго и третьего порядка Определители и свойства определителей n -го порядка Обратная матрица Ранг матрицы Основные понятия и определения Метод Гаусса Метод обратной матрицы Правило Крамера | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |

| | | | | |
|-----|---|----|--|-------------|
| | | | <p>Действия над комплексными числами в алгебраической форме Тригонометрическая и экспоненциальная формы комплексного числа</p> | |
| 1.2 | Элементы аналитической геометрии | 6 | <p>Векторы на плоскости и в пространстве в пространстве. Операции над векторами n-мерные векторные пространства Линейная зависимость векторов. Базис и размерность линейного пространства</p> <p>Матрица линейного оператора Собственные векторы и собственные значения линейного оператора</p> <p>Квадратичные формы</p> <p>Прямая на плоскости Кривые второго порядка Прямая и плоскость в пространстве</p> | ОПК-1, ПК-1 |
| 1.3 | Элементы дискретной математики | 2 | <p>Элементы теории множеств Правило суммы и произведения Размещение, перестановка, сочетание без повторения и с повторением</p> | ОПК-1, ПК-1 |
| 2. | Математический анализ, дифференциальные уравнения | 12 | | ОПК-1, ПК-1 |
| 2.1 | Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной | 4 | <p>Числовые функции Предел числовой последовательности Предел функции Теоремы о пределах функции Непрерывность функции</p> | ОПК-1, ПК-1 |

| | | | | |
|-----|--|---|--|-------------|
| | | | <p>Производная функция, таблица производных Основные правила дифференцирования Основные теоремы дифференциального исчисления Исследование функции с помощью производной, построение графиков Дифференциал функции и его приложения</p> | |
| | | | <p>Первообразная и неопределенный интеграл Методы интегрирования Определенный интеграл и его свойства Приложения определенного интеграла Несобственные интегралы</p> | |
| 2.2 | <p>Функции нескольких переменных, числовые и функциональные ряды</p> | 4 | <p>Понятие функции нескольких переменных Предел и непрерывность Дифференцирование функции нескольких переменных Экстремумы функции нескольких переменных Эмпирические формулы и метод наименьших квадратов</p> | ОПК-1, ПК-1 |
| | | | <p>Определение и свойства числовых рядов Положительные ряды Знакопередающиеся ряды Функциональные ряды Степенные ряды Ряды Тейлора и Макларена. Разложение элементарной функции в степенной ряд</p> | |
| 2.3 | <p>Дифференциальные уравнения</p> | 4 | <p>Основные понятия Виды дифференциальных уравнений первого порядка Уравнение Бернулли и Риккати Уравнение в полных дифференциалах Интегрирующий множитель</p> | ОПК-1, ПК-1 |

| | | | | |
|-----|--|---|---|---------------------|
| | | | <p>Уравнения допускающие понижение порядка</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения высших порядков</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения</p> <p>Фундаментальный набор решения</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами</p> <p>Линейные неоднородные уравнения</p> | |
| 3. | Теория вероятностей и математическая статистика | 6 | | <i>ОПК-1, ПК-11</i> |
| 3.1 | Теория вероятностей | 4 | <p>Случайные события и операции над ними</p> <p>Классическое определение вероятности</p> <p>Геометрическое определение вероятности</p> <p>Основные формулы вычисления вероятностей</p> <p>Повторные независимые испытания</p> <hr/> <p>Закон распределения дискретной случайной величины</p> <p>Арифметические операции над дискретными случайными величинами</p> <p>Числовые характеристики дискретных случайных величин</p> <p>Непрерывные случайные величины</p> <hr/> <p>Биноминальный закон распределения</p> <p>Распределение Пуассона</p> <p>Геометрическое и гипергеометрическое распределение</p> <p>Равномерное распределение</p> <p>Показательное распределение</p> <p>Нормальное распределение</p> <p>Логарифмически-нормальное распределение</p> | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |

| | | | | |
|-----|---------------------------|---|---|--------------------|
| | | | Дискретные многомерные случайные величины Непрерывные многомерные случайные величины Числовые характеристики двумерной случайной величины Функции от случайных величин | |
| | | | Неравенство Маркова Теорема Чебышева Центральная предельная теорема | |
| 3.2 | Математическая статистика | 2 | Эмпирические характеристики признаков Выборочный метод Статистические оценки параметров распределения Статистические проверки гипотез Элементы корреляционно-регрессионного анализа | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |

7. Содержание лабораторных занятий (не предусмотрено учебным планом)

8. Контроль самостоятельной работы (таблица 4 а – очная форма, таблица 4 б – заочная форма)

Таблица 4 а

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма СРС | Формируемые компетенции |
|-------|--|------|---|-------------------------|
| 1 | Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и дискретной математики | 45 | | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 1.1 | Элементы линейной алгебры | 18 | Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |

| | | | | |
|-----|---|------------|---|--------------------|
| 1.2 | Элементы аналитической геометрии | 18 | Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 1.3 | Элементы дискретной математики | 9 | Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 2. | Математический анализ, дифференциальные уравнения | 100 | | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 2.1 | Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной | 40 | Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 2.2 | Функции нескольких переменных, числовые и функциональные ряды | 40 | Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 2.3 | Дифференциальные уравнения | 30 | Проработка материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |

| | | | | |
|-----|--|----|---|--------------------|
| 3. | Теория вероятностей и математическая статистика | 44 | | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 3.1 | Теория вероятностей | 22 | Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 3.2 | Математическая статистика | 22 | Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |

Таблица 4 б

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма СРС | Формируемые компетенции |
|-------|---|------|---|-------------------------|
| 1 | Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и дискретной математики | 183 | | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 1.1 | Элементы линейной алгебры | 61 | Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |

| | | | | |
|-----|---|-----|---|--------------------|
| 1.2 | Элементы аналитической геометрии | 61 | Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 1.3 | Элементы дискретной математики | 61 | Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 2. | Математический анализ, дифференциальные уравнения | 120 | | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 2.1 | Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной | 40 | Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 2.2 | Функции нескольких переменных, числовые и функциональные ряды | 40 | Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 2.3 | Дифференциальные уравнения | 40 | Проработка материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |

| | | | | |
|-----|--|----|---|--------------------|
| 3. | Теория вероятностей и математическая статистика | 59 | | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 3.1 | Теория вероятностей | 31 | Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 3.2 | Математическая статистика | 28 | Проработка теоретического материала, выполнение заданий для самостоятельной работы, подготовка к контрольному тестированию, выполнение типовых расчетов | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |

8. *Самостоятельная работа бакалавра* (таблица 5 а – очная форма, таблица 5 б – заочная форма)

Таблица 5а

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма КСР | Формируемые компетенции |
|-------|---|------|--|-------------------------|
| 1 | Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и дискретной математики | 18 | | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 1.1 | Элементы линейной алгебры | 8 | <i>Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования</i> | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 1.2 | Элементы аналитической геометрии | 8 | <i>Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования</i> | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |
| 1.3 | Элементы дискретной математики | 2 | <i>Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования</i> | <i>ОПК-1, ПК-1</i> |

| | | | | |
|-----|---|----|--|-------------|
| 2. | Математический анализ, дифференциальные уравнения | 12 | | ОПК-1, ПК-1 |
| 2.1 | Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной | 4 | Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования | ОПК-1, ПК-1 |
| 2.2 | Функции нескольких переменных, числовые и функциональные ряды | 4 | Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования | ОПК-1, ПК-1 |
| 2.3 | Дифференциальные уравнения | 4 | Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования | ОПК-1, ПК-1 |
| 3. | Теория вероятностей и математическая статистика | 6 | | ОПК-1, ПК-1 |
| 3.1 | Теория вероятностей | 4 | Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования | ОПК-1, ПК-1 |
| 3.2 | Математическая статистика | 2 | Прием типового расчета. Прием контрольного тестирования | ОПК-1, ПК-1 |

Таблица 56

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма КСР | Формируемые компетенции |
|-------|---|------|---|-------------------------|
| 1 | Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и дискретной математики | 4 | | ОПК-1, ПК-1 |
| 1.1 | Элементы линейной алгебры | 1 | Прием контрольной работы, прием расчета типовых заданий | ОПК-1, ПК-1 |
| 1.2 | Элементы аналитической геометрии | 2 | Прием контрольной работы, прием расчета типовых заданий | ОПК-1, ПК-1 |
| 1.3 | Элементы дискретной математики | 1 | Прием контрольной работы, прием расчета типовых заданий | ОПК-1, ПК-1 |

| | | | | |
|-----|---|-----|---|-------------|
| 2. | Математический анализ, дифференциальные уравнения | 3 | | ОПК-1, ПК-1 |
| 2.1 | Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной | 1 | Прием контрольной работы, прием расчета типовых заданий | ОПК-1, ПК-1 |
| 2.2 | Функции нескольких переменных, числовые и функциональные ряды | 1 | Прием контрольной работы, прием расчета типовых заданий | ОПК-1, ПК-1 |
| 2.3 | Дифференциальные уравнения | 1 | Прием контрольной работы, прием расчета типовых заданий | ОПК-1, ПК-1 |
| 3. | Теория вероятностей и математическая статистика | 1 | | ОПК-1, ПК-1 |
| 3.1 | Теория вероятностей | 0,5 | Прием контрольной работы, прием расчета типовых заданий | ОПК-1, ПК-1 |
| 3.2 | Математическая статистика | 0,5 | Прием контрольной работы, прием расчета типовых заданий | ОПК-1, ПК-1 |

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Высшая математика» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 1 и 2 семестры завершаются экзаменом и проставлением оценки и соответствующего ей числа баллов до экзамена (36÷60), на экзамене (24÷40), общее число баллов (60÷73-удовл., 74÷86- хор., 87÷100-отл.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, контрольное тестирование, расчетные работы, практические работы, собеседования. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). Таблица 6 а – очная форма, таблица 6 б – заочная форма.

Таблица 6 а

| Оценочные средства | Кол-во | Min, баллов | Max, баллов |
|--------------------------|--------|-------------|-------------|
| 1 семестр | | | |
| Расчетная работа | 3 | 12 | 20 |
| Контрольное тестирование | 3 | 18 | 30 |
| Экзамен | | 24 | 40 |
| Итого: | | 60 | 100 |
| 2 семестр | | | |
| Расчетная работа | 5 | 12 | 20 |

| | | | |
|---------------------------------|----------|-----------|------------|
| Контрольное тестирование | 5 | 18 | 30 |
| Экзамен | | 24 | 40 |
| Итого: | | 60 | 100 |

Таблица 6 б

| Оценочные средства | Кол-во | Min, баллов | Max, баллов |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| 1 семестр | | | |
| Контрольная работа | 1 | 12 | 20 |
| Расчет типовых заданий | 3 | 18 | 30 |
| Экзамен | | 24 | 40 |
| Итого: | | 60 | 100 |
| 2 семестр | | | |
| Контрольная работа | 5 | 12 | 20 |
| Расчет типовых заданий | 5 | 18 | 30 |
| Экзамен | | 24 | 40 |
| Итого: | | 60 | 100 |

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Высшая математика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

| Основные источники информации | Кол-во экз. |
|--|--|
| 1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 447 с. | ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/449732 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ» |
| 2. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 248 с. | ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/452101 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ» |
| 3. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 305 с. | ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/452102 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ» |

10.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации | Кол-во экз. |
|---|----------------------|
| 1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие для вузов. – Серия «Учебники для вузов. Специальная литература». – СПб.: Изд – во «Лань», Изд – во «Специальная литература», 2000. – 448с. | 7 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 2. Высшая математика: Учебное пособие. /Ю.А. Данилов, | 53 экз. в УНИЦ КНИТУ |

| | |
|--|---|
| Л.Н. Журбенко, Г.А. Николаева: КГТУ, Казань, 1997. – 380с. | |
| 3. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Учебное пособие для вузов. – 5-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 1999. – 416с.: ил. | 29 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 4. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учебник. – 7-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 1998. – 320с.: ил. | 25 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 5. Петрова В.Т. Лекции по алгебре и геометрии: Учебник для вузов: В 2-х частях. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – Ч. 1. – 312 с. | 5 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 6. Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики: Учеб. пособие для вузов/Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев. – М.: ООО «Издательство Астрель»; ООО «Издательство АСТ», 2001. – 656 с.: ил | 5 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 7. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 309 с. | ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/451035 |
| 8. Потапов, А. П. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 256 с. | ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/451074 |
| 9. Потапов, А. П. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 268 с. | ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/454239 |
| 10. Потапов, А. П. Математический анализ. Дифференциальное исчисление ФНП, уравнения и ряды : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 379 с. | ЭБС Юрайт URL: https://urait.ru/bcode/451299 |

10.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Высшая математика» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. ЭБС Book.ru - режим доступа: <https://www.book.ru/>
3. ЭБС ZNANIUM.COM - режим доступа: <http://znanium.com/>
4. Лекции на поддомене МГУ (msu.ru) - режим доступа: http://math.phys.msu.ru/data/364/improper_integrals_20161.pdf
5. Лекции на поддомене МГТУ им. Баумана - режим доступа: (bmstu.ru)http://mathmod.bmstu.ru/Docs/Eduwork/idu/IDU_M2_L09_10.pdf

Согласовано:

Библиотекарь



А.Г. Латыпова

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Для реализации учебного процесса по дисциплине Высшая математика требуется следующее материально-техническое обеспечение:

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса | Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения |
|--|---|--|
| 1-9 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К, 104) | - мультимедийный проектор; - персональный компьютер; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска передвижная; - стол преподавателя. |
| | Лаборатория моделирования химико-технологических процессов (К, 325) | - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - компьютерные столы, стулья; - персональные компьютеры (11 шт.); - локальная вычислительная сеть; - мультимедиа-проектор; экран настенный; сборочные единицы (краны, вентили); - штангенциркуль. |
| | Помещение для самостоятельной работы (К, 214) | - персональный компьютер; - стол компьютерный; - учебные столы, стулья. |

13. Образовательные технологии

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»).

2. Практические занятия (устный опрос, тестирование, собеседование, дискуссия).

3. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Высшая математика» пересмотрена на заседании кафедры ТМО

| п/п | Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от . 20) | Наличие изменений | Наличие изменений в списке литературы | Подпись разработчика РП | Подпись заведующего кафедрой | Подпись начальника УМО |
|-----|---|-------------------|---------------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------|
| | № 1 от 01.08.2011 | нет | нет | <i>Вашинин</i> | <i>И.И.И.</i> | <i>Ф.И.И.</i> |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |