

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра технические системы в агробизнесе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Вологда – Молочное

2020


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль Машины и аппараты пищевых производств.

Разработчики:

д.ф.-м.н., доцент

к.ф.-м.н., доцент

к.э.н., доцент



Плотников М.Г.

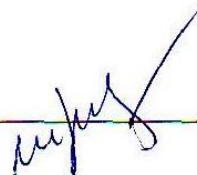
Плотникова Ю.А.

Ивановская В.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры технические системы в агробизнесе «3» июня 2020 года, протокол № 10.

Зав. кафедрой:

к.т.н., доцент



Шушков Р.А.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета механики «26» июня 2020 года, протокол №10.

Председатель методической комиссии:

к.т.н., доцент



Берденников Е.А.

1 Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Математика» - дать студентам базовые знания в области математических наук и научить применять полученные знания в профессиональной деятельности; познакомить студентов с конкретными математическими методами, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования.

Задачи дисциплины:

1. изучение основных понятий математики и освоение методов решения ее задач;
2. развитие у студентов математических навыков, необходимых для выбранной специальности и для применения полученных знаний в инженерной практике;
3. демонстрация связи разделов математических наук с практическими задачами;
4. развитие умения строить математические модели прикладных задач, решать эти задачи, и грамотно интерпретировать их результаты;
5. научить базовым методам обработки и анализа экспериментальных данных и получению на их основе практически значимых выводов;
6. обучить использованию компьютерных программ для решения математических задач, используемых в приложениях, а также для решения задач, связанных с обработкой экспериментальных данных;
7. улучшить способности студентов к обучению и самообучению, к использованию для этих целей современных технических средств и информационных технологий.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математика» относится к обязательным дисциплинам базовой части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств. Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.Б.06.

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Математика», должны относиться:

- общематематические знания в рамках школьного курса «Математика» (алгебра, геометрия, начала анализа, основы теории вероятностей и математической статистики, элементы дискретной математики);
- простейшие навыки работы с электронными таблицами в программе Microsoft Office Excel, приобретаемые в рамках изучения школьного курса «Информатика»;
- готовность к вычислительной и аналитической работе с помощью компьютерных средств.

Дисциплина изучается с первого семестра первого курса, поэтому не требуется входных знаний, навыков и компетенций, формируемых в процессе получения высшего профессионального образования;

Дисциплина «Математика» является базовой для последующего изучения большого спектра дисциплин: «Физика» – Б1.Б.08, «Органическая химия» – Б1.Б.13, «Расчет и конструирование машин и аппаратов» – Б1.Б.14, «Теоретическая механика» – Б1.Б.20.01, «Сопротивление материалов» – Б1.Б.20.03 и др. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для написания курсового проекта и выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональные:

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

профессиональные:

способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5).

Для формирования компетенции ОПК-1 студент должен:

знать:

- основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории дифференциальных уравнений, теории комплексных чисел, теории булевых алгебр;
- основы теории вероятностей и математической статистики;
- основные статистические методы обработки экспериментальных данных;

уметь:

- использовать статистический аппарат и технические средства для обработки экспериментальных данных;

владеть:

- способностью проводить анализ результатов обработки статистических данных и формулировать на его основе практически значимые выводы.

Для формирования компетенции ПК-5 студент должен:

знать:

- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры;
- основные понятия теории дифференциальных уравнений;
- основные понятия и методы линейной алгебры;
- понятие комплексного числа, основные свойства комплексных чисел;
- основы теории вероятностей и математической статистики;
- основы дискретной математики в части булевых алгебр;

уметь:

- применять методы математического анализа и линейной алгебры к решению инженерных задач;

- решать дифференциальные уравнения, возникающих при описании процессов в физике, теоретической механике, других инженерно-технических дисциплинах;

владеть:

- основными методами вычислительной математики и техническими средствами для решения математических задач.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц.

4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов очное обучение	В том числе по семестрам			Всего часов заочное обучение	В том числе по курсам	
		1	2	3		1	2
Аудиторные занятия (всего)	170	68	51	51	56	32	24
<i>В том числе:</i>							
Лекции	102	34	34	34	28	16	12
Практические занятия					28	16	12
Лабораторные работы	68	34	17	17			
Самостоятельная работа студентов (СРС), всего,	226	148	57	21	340	148	192
в том числе подготов- ка к экзамену и зачету	35	9	18	8		9	4
Вид промежуточной аттестации		экза- мен	экза- мен	зачёт		экзамен	зачет
Общая трудоём- кость, часы	396	216	108	72	396	180	216
Зачётные единицы	11	6	3	2	11	5	6

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Математический анализ: введение.

Основы теории множеств. Функции одной действительной переменной: основные понятия (область определения; область значений; независимая/зависимая переменная; график функции; четность/нечетность функции; периодичность функции; возрастание/убывание, точки локального экстремума функции; выпуклость вверх/выпуклость вниз функции, точки перегиба ее графика; обратные функции, сложная функция). Основные элементарные функции. Элементарные функции. Предел функции, его свойства. Первый замечательный предел. Непрерывность функции.

Раздел 2. Математический анализ: дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Производная функция: определение, геометрический и физический смысл. Касательная к графику функции. Производные основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Использование дифференциала в приближенных вычислениях. Производные высших порядков. Исследование функции с помощью первой и второй производных (нахождение точек экстремума, промежутков возрастания/убывания функции; нахождение промежутков выпуклости вверх/выпуклости вниз функции, точек перегиба ее графика). Асимптоты графика функции. Построение графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке. Задачи оптимизации функции одной переменной.

Раздел 3. Математический анализ: основы интегрального исчисления.

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования (подведение под знак

дифференциала, замена переменной, интегрирование по частям). Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

Раздел 4. Аналитическая геометрия.

Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Плоскость в пространстве.

Раздел 5. Элементы линейной алгебры.

Матрицы, их виды, операции над ними. Определители 2-го и 3-го порядков. Обратная матрица и ее нахождение. Системы линейных уравнений, формы их записи. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Раздел 6. Основы векторной алгебры.

Векторы на плоскости и в пространстве. Операции над векторами. Проекция вектора на ось. Скалярное и векторное произведение векторов.

Раздел 7. Математический анализ: элементы дифференциального исчисления функций нескольких переменных.

Функции нескольких переменных: определение, основные понятия. График функции двух переменных. Линии уровня функции двух переменных. Частные производные первого и второго порядков функций нескольких переменных. Локальный экстремум функций нескольких переменных. Градиент функции двух переменных, производная по направлению в точке. Касательная и нормаль к кривой.

Раздел 8. Комплексные числа.

Комплексные числа. Формы их записи. Действия над комплексными числами. Решение квадратных уравнений с помощью комплексных чисел.

Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Задачи естествознания, приводящие к дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные понятия, общее решение (интеграл) дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделяющимися переменными, линейные, Бернулли. Линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами (однородные). Простейшие неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Раздел 10. Элементы дискретной математики.

Элементы комбинаторики. Булева алгебра и булевы функции. Применение булевых функции в теории контактных схем. Построение оптимальных контактных схем.

Раздел 11. Основы теории вероятностей.

Классическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, вероятность гипотез Байеса. Непрерывная и дискретная случайные величины. Основные числовые характеристики случайных величин. Нормальное распределение. Использование для вероятностных расчетов программ MS Excel и OO Calc.

Раздел 12. Основы математической статистики.

Методы статистической обработки результатов эксперимента (выборочный метод; получение описательной статистики выборки; статистическая проверка статистических гипотез; статистическое оценивание параметров распределения; основы корреляционного анализа, основы регрессионного анализа). Использование для статистических расчетов программ MS Excel и OO Calc.

Раздел 13. Элементы вычислительной математики

Основы теории погрешностей. Численные методы решения нелинейных уравнений. Решение нелинейных уравнений с помощью программ MS Excel и OO Calc. Решение систем линейных уравнений в MS Excel и OO Calc.

4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1	Математический анализ: введение	12		4	32	48
2	Математический анализ: дифференциальное исчисление функции одной переменной.	14		8	34	56
3	Математический анализ: основы интегрального исчисления	8		8	26	42
4	Аналитическая геометрия	2		4	22	28
5	Элементы линейной алгебры	8		4	16	28
6	Основы векторной алгебры	2		4	17	23
7	Математический анализ: элементы дифференциального исчисления функций нескольких переменных	10		7	18	35
8	Комплексные числа	4		4	8	16
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения	8		8	24	40
10	Элементы дискретной математики	6		2	4	12
11	Основы теории вероятностей	12		6	8	26
12	Основы математической статистики	10		4	10	24
13	Элементы вычислительной математики	6		5	7	18
	Всего	102		68	226	396

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Профессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-1	ПК-5	
1	Математический анализ: введение	+	+	2
2	Математический анализ: дифференциальное исчисление функции одной переменной.	+	+	2
3	Математический анализ: основы интегрального исчисления	+	+	2
4	Аналитическая геометрия	+	+	2
5	Элементы линейной алгебры	+	+	2

6	Основы векторной алгебры	+	+	2
7	Математический анализ: элементы дифференциального исчисления функций нескольких переменных	+	+	2
8	Комплексные числа	+	+	2
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения	+	+	2
10	Элементы дискретной математики	+	+	2
11	Основы теории вероятностей	+	+	2
12	Основы математической статистики	+	+	2
13	Элементы вычислительной математики	+	+	2

6 Образовательные технологии

Для обучения по данной дисциплине в 3 семестре используется **учебное пособие** «Математика. Часть 2» (авторы — доктор физ.-мат. наук Плотников М.Г., кандидат физ.-мат. наук Плотникова Ю.А.), имеющее формат **электронного учебника**. Пособие снабжено обширной системой внутренней навигации, в том числе в виде интерактивных кнопок. Пособие объемом 206 страниц содержит материал разделов 10–13 данной рабочей программы: курс лекций, задачи для индивидуальной работы и методические указания для их решения, интерактивный предметный указатель.

Для обучения по данной дисциплине используется **электронный курс «Математика»** в образовательной среде Moodle, расположенный на образовательном ВГМХА им. Н.В. Верещагина. Электронный курс содержит:

- курс лекций,
- задания для самостоятельной работы студентов,
- методические рекомендации по выполнению заданий,
- вопросы для зачета,
- тесты,
- полезные ссылки,
- методические пособия,
- глоссарий (словарь терминов),
- статистические таблицы,
- справочный материал,
- форум.

База тестовых вопросов электронного курса содержит 490 вопросов, а с учетом того факта, что в большинстве вопросов данные модерируются случайным образом, более 10000 вопросов.

Web-адреса курса: <https://moodle.molochnoe.ru/course/view.php?id=745> (1-2 семестры), <https://moodle.molochnoe.ru/course/view.php?id=2202> (3 семестр)

Объем аудиторных занятий: всего 170 часа, в том числе лекции 102 часов, лабораторные занятия 68 часов, интерактивные занятия от общего объема аудиторных занятий составляют 29,8%.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛЗ)	Наименование темы	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	ЛР	«Основы теории множеств», «Понятие функции, график функции», «Основные элементарные функции»	Технология проблемного обучения	4
1	Л	«Производная функции»	Лекция-визуализация с использованием презентации	2
1	ЛР	«Исследование функции с помощью производной»	Технология проблемного обучения	2
1	Л	«Неопределённый интеграл», «Определённый интеграл»	Лекции-визуализации с использованием презентаций	4
2	ЛР	«Методы решения систем линейных уравнений»	Технология проблемного обучения	4
2	Л	«Дифференциальные уравнения при описании процессов движения»	Лекция-визуализация с использованием презентации	2
3	ЛР	«Основные непрерывные вероятностные распределения»	Визуализация расчетов в Excel и Calc	4
3	Л	Раздел «Основы математической статистики»	Лекции-визуализации с использованием электронного учебника и демонстрацией расчетов в Excel и Calc	6
3	ЛР	Выполнение индивидуальной работы (Задачи 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28)	Визуализация расчетов в Excel и Calc.	18
3	Л	Раздел «Элементы вычислительной математики»	Лекции-визуализации с использованием электронного учебника и демонстрацией расчетов в Excel и Calc	4
Итого				50

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Математический анализ: введение	Расчетно-графическое задание №1 Подготовка к лабораторным занятиям Пробное тестирование	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение РГЗ №1 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)	Защита расчетно-графического задания №1 Тестирование
2	Математический анализ: дифференциальное исчисление функции одной переменной	Индивидуальная работа №2 Подготовка к лабораторным занятиям Пробное тестирование	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение ИР №2 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)	Защита индивидуальной работы №2 Тестирование
3	Математический анализ: элементы интегрального исчисления	Индивидуальная работа №3 Подготовка к лабораторным занятиям Пробное тестирование	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение ИР №3 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)	Защита индивидуальной работы №3 Тестирование
4	Аналитическая геометрия	Индивидуальная работа №4 Подготовка к ла-	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Защита индивидуальной работы №4

		<p>бораторным занятиям</p> <p>Пробное тестирование</p>	<p>Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время</p> <p>Самостоятельное выполнение ИР №4 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)</p>	Тестирование
5	Элементы линейной алгебры	<p>Индивидуальная работа №5</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям</p>	<p>Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами</p> <p>Самостоятельное выполнение ИР №5 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)</p>	Защита индивидуальной работы №5
6	Основы векторной алгебры	<p>Индивидуальная работа №4</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям</p> <p>Пробное тестирование</p>	<p>Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами</p> <p>Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время</p> <p>Самостоятельное выполнение ИР №4 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)</p>	<p>Защита индивидуальной работы №4</p> <p>Тестирование</p>
7	Математический анализ: элементы дифференциального исчисления функций нескольких переменных	<p>Индивидуальная работа №6</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям</p> <p>Пробное тестирование</p>	<p>Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами</p> <p>Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время</p> <p>Самостоятельное выполнение ИР №6 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)</p>	<p>Защита индивидуальной работы №6</p> <p>Тестирование</p>
8	Комплексные числа	<p>Индивидуальная работа №6</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям</p> <p>Пробное тестирование</p>	<p>Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами</p> <p>Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время</p>	<p>Защита индивидуальной работы №6</p> <p>Тестирование</p>

			Самостоятельное выполнение ИР №6 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)	
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Индивидуальная работа №7 Подготовка к лабораторным занятиям Пробное тестирование	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение ИР №7 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)	Защита индивидуальной работы №7 Тестирование
10	Элементы дискретной математики	Индивидуальная работа №8 (задачи 29, 30*) Пробное тестирование Подготовка к лабораторным занятиям	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение ИР №8 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)	Защита индивидуальной работы №8 Тестирование
11	Основы теории вероятностей	Индивидуальная работа №8 (задачи 17, 18, 21*) Подготовка к лабораторным занятиям Пробное тестирование	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение ИР №8 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)	Защита индивидуальной работы №8 Тестирование
12	Основы математической статистики	Индивидуальная работа №8 (задачи 22, 23, 24, 25) Подготовка к лабораторным занятиям	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время	Защита индивидуальной работы №8 Тестирование

		Пробное тестирование	Самостоятельное выполнение ИР №8 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)	
13	Элементы вычислительной математики	Индивидуальная работа №8 (задачи 27, 28*) Подготовка к лабораторным занятиям Пробное тестирование	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами Пробное тестирование в режиме on-line в свободное от учебных занятий время Самостоятельное выполнение ИР №8 (с обращением, в случае надобности, к преподавателю за помощью)	Защита индивидуальной работы №8 Тестирование
	Итоговый контроль	Подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Экзамен (1 и 2 семестры), зачет (3 семестр)

* Задачи из индивидуальной работы №8 взяты из учебного пособия [8] (см. раздел 8 данной рабочей программы). Для удобства в рабочей программе оставлена нумерация из [8].

7.2. Контрольные вопросы для самопроверки

1. Как определяются объединение, пересечение, разность двух множеств?
2. Какие числовые множества вы знаете?
3. Дайте определение функции одной переменной.
4. Какие свойства функции вам известны?
5. Назовите несколько элементарных функций. Какими свойствами они обладают?
6. Что называют неопределённостью при вычислении пределов?
7. Какие формулы из таблицы производных вам известны?
8. Как найти производную сложной функции?
9. Как найти вторую производную функции?
10. Как провести полное исследование функции одной переменной?
11. Как найти наибольшее (наименьшее) значения функции, непрерывной на отрезке?
12. Какие методы интегрирования вам известны?
13. Какие геометрические приложения определённого интеграла вам известны?
14. Какие виды уравнений прямой на плоскости вы знаете?
15. Какие кривые второго порядка вам известны?
16. Как выполняются различные действия с векторами?
17. Приведите несколько примеров дифференциальных уравнений первого порядка.
18. Как обозначаются частные производные функции нескольких переменных?
19. Какими методами для решения систем линейных уравнений вы знаете?
20. Как выполняются действия с комплексными числами?
21. Как изобразить комплексное число на плоскости?
22. Какие виды событий в теории вероятностей вам известны?
23. Что называется суммой, произведением событий?
24. Какие формулы для нахождения вероятности вы знаете?
25. Какие формулы позволяют найти вероятность для определённого числа наступлений события в серии из повторных испытаний?

26. Какие числовые характеристики вы знаете для дискретных и непрерывных случайных величин?
27. Что называется вариационным рядом?
28. Что показывает коэффициент корреляции?
29. Какие числовые характеристики выборки вы знаете?
30. Что называется доверительным интервалом?
31. Как проверяются статистические гипотезы?

7.3. Вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену 1 семестр

1. Понятие множества. Основные операции над множествами. Пример.
2. Понятие функции. Область определения и область значения функций.
3. Сложная функция. Обратная функция.
4. Свойства функции: ограниченность, монотонность, периодичность.
5. Степенная функция.
6. Показательная и логарифмическая функции.
7. Тригонометрические функции.
8. Обратные тригонометрические функции.
9. Предел функции в точке.
10. Бесконечно большие величины. Пример.
11. Бесконечно малые величины, их связь с бесконечно большими величинами.
12. Первый замечательный предел и его следствия.
13. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке.
14. Производная суммы, разности, произведения, частного двух функций.
15. Производные логарифмической, показательной, степенной функции.
16. Производные тригонометрических функций.
17. Производные обратных тригонометрических функций.
18. Производная сложной функции. Примеры.
19. Возрастание и убывание функций: исследование с помощью производной.
20. Локальные экстремумы функций.
21. Исследование функции на выпуклость и точки перегиба.
22. Нахождение максимального и минимального значения непрерывной функции на отрезке.
23. Понятие дифференциала функции.
24. Понятие о первообразной. Общий вид всех первообразных для заданной на промежутке функции.
25. Неопределенный интеграл. Основные свойства. Примеры.
26. Таблица неопределённых интегралов от основных функций.
27. Замена переменной в неопределённом интеграле. Примеры.
28. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле. Примеры.
29. Определённый интеграл, его геометрический смысл.
30. Свойства определённого интеграла.
31. Формула Ньютона-Лейбница.
32. Вычисление площадей с помощью определённого интеграла. Примеры.
33. Вычисление объёмов с помощью определённого интеграла. Примеры. тригонометрических функций.

Вопросы к экзамену 2 семестр

1. Прямая на плоскости.
2. Взаимное расположение прямых на плоскости.
3. Кривые второго порядка: эллипс.
4. Кривые второго порядка: гипербола.
5. Кривые второго порядка: парабола.
6. Матрицы. Действия над матрицами.
7. Определители, их свойства и вычисление.
8. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
9. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
10. Векторы, действия с векторами. Скалярное произведение векторов.
11. Координаты вектора.
12. Понятие комплексного числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Сложение и вычитание комплексных чисел, геометрическая интерпретация. Тригонометрическая запись комплексных чисел.
13. Дифференциальные уравнения. Основные понятия: порядок, решение, общее решение, частное решение. Примеры.
14. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Пример.
15. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
16. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: однородные и неоднородные.
17. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (характеристический многочлен имеет два действительных корня).
18. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (характеристический многочлен имеет ровно один корень).
19. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (характеристический многочлен имеет комплексные корни).
20. Частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью вида $Q_n(x)e^{\alpha x}$.
21. Частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью вида $Q_n(x)$ ($Q_n(x)$ – многочлен).
22. Частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью вида $A \sin \beta x + B \cos \beta x$.
23. Функции нескольких переменных.
24. Частные производные первого порядка.
25. Частные производные высших порядков.
26. Градиент функции.
27. Экстремумы функции двух переменных.

Вопросы к зачету 3 семестр

1. Понятие события. Виды событий.
2. Классическое определение вероятности. Примеры.
3. Сложение и умножение событий. Теоремы о сложении и умножении событий. Противоположные события, их вероятности.
4. Формула полной вероятности.
5. Формула Байеса.
6. Понятие о дискретной случайной величине. Основные числовые характеристики дискретных случайных величин.

7. Биномиальное распределение.
8. Понятие о непрерывной случайной величине. Основные числовые характеристики непрерывных случайных величин.
9. Нормально распределенная случайная величина. Кривая Гаусса. Правило «трех сигм». Статистическое распределение выборки.
10. Геометрическое изображение выборки.
11. Основные числовые характеристики выборки.
12. Точечные и интервальные оценки параметров.
13. Статистическая проверка гипотез.
14. Понятие о корреляции и ковариации.
15. Парная линейная регрессия.
16. Погрешность.
17. Численные методы решения нелинейных уравнений.
18. Булева алгебра и булевы функции. Основные законы булевой алгебры.
19. Описание контактных схем с помощью формул булевой алгебры. Построение оптимальных контактных схем.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература:

1. Шипачев, В.С. Математический анализ. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - Электрон.дан. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 351 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=469727>
2. Балдин, К.В. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков. – 3-е изд., стер. Электрон.дан. – М. : Флинта, 2015. – 361 с. – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1035893>

8.2 Дополнительная литература:

3. Данилов Ю.М., Никонова Н.В., Нуриева С.Н. Математика [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 496 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=471655>.
4. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пос. для бакалавров: учеб. пос. для студ. вузов: [базовый курс] / В.Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2013. – 403, [2] с. – (Бакалавр) (Министерство образования и науки РФ рекомендует) (Учебное пособие).
5. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 255 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2026 .
6. Вдовин А.Ю. Справочник по математике для бакалавров [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Вдовин, Н.Л. Воронцова, Л.А. Золкина [и др.]. Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 80 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51722.
7. Математика. Часть 1. Математика [Электронный ресурс] : метод. указ, контрол. задан., справоч. материал / Вологодская ГМХА, Каф. математики и мех.; сост.: М. Г. Плотников, Ю. А. Плотникова. – Электрон. дан. – Вологда–Молочное : [б. и.] Систем. требования: Adobe Reader. Ч. 1. – Вологда–Молочное : ВГМХА, 2016. – 90 с. Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/1246/download>.
8. Плотников М.Г., Плотникова Ю.А. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студ. следующих направлений подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование, 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств, 35.03.06 Агроинженерия и других инженерных направлений . Ч. 2 / М. Г. Плотников, Ю. А. Плотникова ; М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Ин-

женер. фак., Каф. технич. систем в агробизнесе. - Электрон. дан. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2019. - 206 с. Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/2597>

9. Линейная алгебра: учебное пособие для студентов по направлениям: 38.03.01 - Экономика, 38.03.02 - Менеджмент, 35.03.06 - Агроинженерия, 15.03.02 - Технол. машины и оборудование, 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения, 27.03.01 - Стандартизация и метрология / В. Ю. Ивановская. Молочное: ВГМХА, 2018. - 123 с.

10. Математический анализ: учебное пособие для студентов по направлениям: 38.03.01 - Экономика, 38.03.02 - Менеджмент, 35.03.06 - Агроинженерия, 15.03.02 - Технол. машины и оборудование, 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения, 27.03.01 - Стандартизация и метрология / В. Ю. Ивановская. Молочное: ВГМХА, 2019. - 109 с.

11. Аналитическая геометрия на плоскости: Методические указания для студентов бакалавриата направлений подготовки 35.03.02 – Технология заготовительных и деревоперерабатывающих производств, 35.03.04 – Агрономия, 35.03.05 – Садоводство, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 36.03.02 Зоотехния, 35.03.01 Лесное дело, 110800 — Агроинженерия, 151000 — Технологические машины и оборудование, 221700 — Стандартизация и метрология, 260200 — Продукты питания животного происхождения, 38.03.01 — Экономика, 38.03.02 — Менеджмент. (очная, заочная и очно-заочная формы обучения) / Составила к.э.н., доцент кафедры математики и механики В.Ю. Ивановская.– Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2015. – 25 с.

12. Плотников М.Г. Сборник задач по теме «Случайные события». — Вологда–Молочное, ИЦ ВГМХА, 2005. 26 с.

13. Плотникова Ю.А., Старковская Н.В. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных: методические указания и задания для самостоятельной работы, 2-е изд. — Вологда–Молочное: Редакционно-издательский отдел ВГМХА, 2016. — 57 с.

14. Дурова Е.В., Плотников М.Г., Плотникова Ю.А., Мариничева С.Н. Интегральное исчисление функции одной переменной. Методическое пособие для студентов ВГМХА им. Н.В. Верещагина, изучающих дисциплины «Математика», «Высшая математика», «Математический анализ». — Вологда–Молочное, ИЦ ВГМХА, 2013. 54 с.

15. Плотникова Ю.А., Плотников М.Г., Дурова Е.В., Мариничева С.Н. Обыкновенные дифференциальные уравнения: методические указания и задания по курсу «Математика» для самостоятельной работы студентов, 2-е изд. — Вологда–Молочное: Редакционно-издательский отдел ВГМХА, 2016. — 37 с.

16. Плотникова Ю.А. Дискретная математика: методические указания для студентов бакалавриата, изучающих дисциплины "Математика", "Высшая математика". — Вологда–Молочное: Редакционно-издательский отдел ВГМХА, 2015. — 44 с.

17. Плотников М.Г., Плотникова Ю.А. Пределы и непрерывность: методические указания и задания для самостоятельной работы по курсу «Математика», 2-е изд. — Вологда–Молочное: Редакционно-издательский отдел ВГМХА, 2016. — 37 с.

18. Старковская Н.В. Комплексные числа: методическое пособие для студентов ВГМХА им. Н.В. Верещагина, изучающих дисциплины «Математика», «Высшая математика», «Математический анализ». – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – 54 с.

19. Ивановская В.Ю. Теория вероятностей. Методическое пособие по курсу «Математика» и «Высшая математика» для студентов бакалавриата ВГМХА им. Н.В. Верещагина. — Вологда–Молочное, ИЦ ВГМХА, 2013. — 34 с.

20. Кокшарова Г.А., Ивановская В.Ю. Линейная алгебра: сборник заданий для самостоятельной работы, 2-е изд. — Вологда–Молочное: Редакционно-издательский отдел ВГМХА, 2016. — 45 с.

21. Старковская Н.В. Методические указания и контрольные задания для студентов инженерных специальностей и профилей ВГМХА им. Н.В. Верещагина. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2012 – 72 с.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины используются:

1. стандартно оборудованные мультимедийные лекционные аудитории (12, 35, 83, корпус инженерного факультета) для проведения интерактивных лекций: компьютер, видеопроектор, экран настенный.
2. компьютерные классы с мультимедийным оборудованием (39, ЛВТ-2);
3. компьютерные классы (ЛВТ-1, ВЦ-6);
4. стенды: «Таблица производных», «Таблица интегралов».

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10 Методические указания по освоению дисциплины

1. Математика. Часть 1. Математика. Часть 1. Математика [Электронный ресурс] : метод. указ, контрол. задан., справоч. материал / Вологодская ГМХА, Каф. математики и мех.; сост.: М. Г. Плотников, Ю. А. Плотникова. – Ч.1. – Вологда–Молочное : ВГМХА, 2019. – 116 с.

2. Плотников М.Г., Плотникова Ю.А. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студ. следующих направлений подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование, 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств, 35.03.06 Агроинженерия и других инженерных направлений . Ч. 2 / М. Г. Плотников, Ю. А. Плотникова ; М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Инженер. фак., Каф. технич. систем в агробизнесе. - Электрон. дан. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2019. - 206 с.

3. Линейная алгебра: учебное пособие для студентов по направлениям: 38.03.01 - Экономика, 38.03.02 - Менеджмент, 35.03.06 - Агроинженерия, 15.03.02 - Технол. машины

и оборудование, 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения, 27.03.01 - Стандартизация и метрология / В. Ю. Ивановская. Молочное: ВГМХА, 2018. - 123 с.

4. Математический анализ: учебное пособие для студентов по направлениям: 38.03.01 - Экономика, 38.03.02 - Менеджмент, 35.03.06 - Агроинженерия, 15.03.02 - Технол. машины и оборудование, 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения, 27.03.01 - Стандартизация и метрология / В. Ю. Ивановская. Молочное: ВГМХА, 2019. - 109 с.

5. Аналитическая геометрия на плоскости: Методические указания для студентов бакалавриата направлений подготовки 35.03.02 – Технология заготовительных и деревоперерабатывающих производств, 35.03.04 – Агрономия, 35.03.05 – Садоводство, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 36.03.02 Зоотехния, 35.03.01 Лесное дело, 110800 — Агроинженерия, 151000 — Технологические машины и оборудование, 221700 — Стандартизация и метрология, 260200 — Продукты питания животного происхождения, 38.03.01 — Экономика, 38.03.02 — Менеджмент. (очная, заочная и очно-заочная формы обучения) / Составила к.э.н., доцент кафедры математики и механики В.Ю. Ивановская.– Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2015. – 25 с.

6. Плотникова Ю.А., Старковская Н.В. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных: методические указания и задания для самостоятельной работы, 2-е изд. — Вологда–Молочное: Редакционно-издательский отдел ВГМХА, 2016. — 57 с.

7. Плотникова Ю.А., Плотников М.Г., Дурова Е.В., Мариничева С.Н. Обыкновенные дифференциальные уравнения: методические указания и задания по курсу «Математика» для самостоятельной работы студентов, 2-е изд. — Вологда–Молочное: Редакционно-издательский отдел ВГМХА, 2016. — 37 с.

8. Плотникова Ю.А. Дискретная математика: методические указания для студентов бакалавриата, изучающих дисциплины "Математика", "Высшая математика". — Вологда–Молочное: Редакционно-издательский отдел ВГМХА, 2015. — 44 с.

9. Плотников М.Г., Плотникова Ю.А. Пределы и непрерывность: методические указания и задания для самостоятельной работы по курсу «Математика», 2-е изд. — Вологда–Молочное: Редакционно-издательский отдел ВГМХА, 2016. — 37 с.

10. Кокшарова Г.А., Ивановская В.Ю. Линейная алгебра: Сборник заданий для самостоятельной работы, 2-е изд. — Вологда–Молочное: Редакционно-издательский отдел ВГМХА, 2016. — 45 с.

11 Перечень информационных технологий, используемых при обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows 10, Microsoft Windows Professional 8 Pro, Microsoft Windows Professional/Starter, Microsoft Windows XP, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2003/2007/2010, Microsoft Office Standart 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

Информационные справочные системы

– [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) – режим доступа: <http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ:
<http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

12 Перечень компетенций, этапы, показатели и критерии оценивания

Математика (направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия)					
Цели дисциплины		<ul style="list-style-type: none"> – дать студентам базовые знания в области математических наук и научить применять полученные знания в профессиональной деятельности; – знакомство студентов с конкретными математическими методами, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования. 			
Задачи дисциплины		<ul style="list-style-type: none"> – изучение основных понятий математики и освоение методов решения ее задач; – развитие у студентов математических навыков, необходимых для выбранной специальности и для применения полученных знаний в инженерной практике; – демонстрация связи разделов математических наук с практическими задачами; – развитие умения строить математические модели прикладных задач, решать эти задачи, и грамотно интерпретировать их результаты; – научить базовым методам обработки и анализа экспериментальных данных и получению на их основе практически значимых выводов; – обучить использованию компьютерных программ для решения математических задач, используемых в приложениях, а также для решения задач, связанных с обработкой экспериментальных данных; – улучшить способности студентов к обучению и самообучению, к использованию для этих целей современных технических средств и информационных технологий. 			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием	Знать: - основные понятия и методы математического анализа,	Лекции Лабораторные работы	Тест Контрольная работа	Пороговый (удовлетворительный) Знает - основные понятия и методы математического анализа,

	<p>ем современных образовательных и информационных технологий</p>	<p>аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории дифференциальных уравнений, теории комплексных чисел, теории булевых алгебр; - основы теории вероятностей и математической статистики; - основные статистические методы обработки экспериментальных данных; Уметь: - использовать статистический аппарат и технические средства для обработки экспериментальных данных; Владеть: - способностью проводить анализ результатов обработки статистических данных и формулировать на его основе практически значимые выводы.</p>	<p>Самостоятельная работа Интерактивные занятия</p>	<p>Индивидуальная работа</p>	<p>аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории дифференциальных уравнений, теории комплексных чисел, теории булевых алгебр; Продвинутый (хорошо) Знает - основы теории вероятностей и математической статистики; - основные статистические методы обработки экспериментальных данных; умеет - использовать статистический аппарат и технические средства для обработки экспериментальных данных; Высокий (отлично) Владеет способностью проводить анализ результатов обработки статистических данных и формулировать на его основе практически значимые</p>
--	---	--	---	------------------------------	---

					ВЫВОДЫ.
Профессиональные компетенции					
ОПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры; - основные понятия теории дифференциальных уравнений; - основные понятия и методы линейной алгебры; - понятие комплексного числа, основные свойства комплексных чисел; - основы теории вероятностей и математической статистики; - основы дискретной математики в части булевых алгебр; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы математического анализа и линейной алгебры к решению инженерных задач; - решать 	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p>	<p>Тест</p> <p>Индивидуальная работа</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры; - основные понятия теории дифференциальных уравнений; - основные понятия и методы линейной алгебры; - понятие комплексного числа, основные свойства комплексных чисел; - основы дискретной математики в части булевых алгебр; <p>Продвинутый (хорошо)</p> <p>Знает- основы теории вероятностей и математической статистики;</p> <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы математического анализа и линейной алгебры к решению инженерных

		<p>дифференциальные уравнения, возникающих при описании процессов в физике, теоретической механике, других инженерно-технических дисциплинах;</p> <p>Владеть:</p> <p>- основными методами вычислительной математики и техническими средствами для решения математических задач.</p>		<p>задач;</p> <p>- решать дифференциальные уравнения, возникающих при описании процессов в физике, теоретической механике, других инженерно-технических дисциплинах;</p> <p>Высокий (отлично)</p> <p>Владеет основными методами вычислительной математики и техническими средствами для решения математических задач.</p>
--	--	--	--	---