

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
Иванов А.Ф. _____
(подпись) (ФИО)
« 14 » 06 2019г.

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.05

Математика

Направление подготовки: 15.03.02. – «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) программы: Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	З.Ф. Зарипова		5.06.2019
Рецензент	Л.Р. Загитова		7.06.2019
Зав. обеспечивающей кафедрой «Математика и информатика»	З.Ф. Зарипова		10.06.2019
Согласовано:			
Зав. выпускающей кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения	Г.И. Бикбулатова		21.06.2019

Альметьевск, 2019г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
 - 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений, навыков, характеризующие этап формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана доцентом кафедры математики и информатики Зариповой З.Ф.

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

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Математика»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-4 Пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде	Знать: -основные понятия и утверждения линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории рядов, теории функции комплексного переменного, элементов векторного анализа; - терминологию и обозначения; -основные математические методы; -основные типы задач, решаемые методами векторной и матричной алгебр, аналитической геометрии, теории систем линейных алгебраических уравнений; основ математического анализа, теории функции комплексного переменного; - способы получения математической информации из различных источников; Уметь: -представить информацию различными способами (словесный, графический, табличный); -обосновать выбор метода или алгоритма решения задачи; - применять математические методы для решения типовых задач; - корректно формулировать постановки и решать типовые задачи, требующие применения физико-математического аппарата; -грамотно анализировать и интерпретировать результаты решений в рамках соответствующих математических задач; -использовать компьютер для	1 семестр Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5, Практические задания (учебные задачи) по темам 1-5, Письменная работа по темам 2,3,4. Устный опрос по темам 1-5, Контрольные работы по теме 1. Промежуточная аттестация: Экзамен 2 семестр Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 6-8, Практические задания (учебные задачи) по темам 6-8, Устный опрос по темам 6-8, Письменная работа по темам 7,8. Контрольная работа по теме 6. Промежуточная аттестация: Экзамен 3 семестр Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 9-11, Практические задания (учебные задачи) по темам 9-11

	простейших вычислительных процедур, интерпретации полученных результатов, поиска информации по темам самостоятельной работы; -ориентироваться в справочной математической литературе; Владеть: - методами построения простейших математических моделей типовых задач; -навыками математической формализации типовых задач; -навыками анализа и интерпретации решений, полученных в рамках соответствующих математических задач; -навыками выбора математических методов в решении задач, требующих применения физико-математического аппарата. --персональным компьютером в проведении простейших вычислительных процедур, в интерпретации полученных результатов.	Устный опрос по темам 9-11. Письменная работа по теме 11. Контрольная работа по теме 9. Промежуточная аттестация: Экзамен
--	---	--

2.Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Математика» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки: 15.03.02. – «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) программы: Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов–Б1.Б.05.

Дисциплина изучается в 1,2 и 3 семестрах¹/на 1 и 2 курсах².

3.Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет **14** зачетных единиц,**504** часа.

Контактная работа - **201/44**час, в том числе лекции – **89/20** часов, практические занятия – **106/18** часов, контроль самостоятельной работы – **6/6** часов, лабораторные занятия – 0/0 часов, самостоятельная работа – **195/433** часов. Контроль: 108/27 часов.

¹Очная формы обучения

² Заочная форма обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 1,2, и 3 семестрах/ экзамен на 1 и 2 курсе.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Тема 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия в пространстве и на плоскости	1	16	16	-	1	20
2.	Тема 2. Введение в математический анализ	1	4	4	-	-	5
3.	Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его приложения	1	8	8	-	1	20
4.	Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1	6	6	-		20
5.	Тема 5. Основы дискретной математики	1	2	2	-		5
6.	Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной и его приложения	2	6	12	-	1	25
7.	Тема 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения I порядка. ДУ высших порядков. Системы ДУ	2	4	10	-	1	20
8.	Тема 8. Ряды	2	7	12	-		10
9.	Тема 9. Кратные интегралы. Криволинейные, поверхностные интегралы	3	16	16	-	1	30

10.	Тема 10. Векторный анализ и элементы теории поля	3	12	12	-	1	30
11.	Тема 11. Комплексные числа. Элементы теории функции комплексного переменного	3	8	8	-		10
	Итого:		89	106	-	6	195

Заочная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	курс	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Тема 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия в пространстве и на плоскости	1	2	2	-	1	30
2.	Тема 2. Введение в математический анализ	1	1	1	-	-	30
3.	Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его приложения	1	2	2	-	1	55
4.	Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1	2	2	-	1	30
5.	Тема 5. Основы дискретной математики	1	1	1	-		5
6.	Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной и его приложения	1	2	2	-	1	30
7.	Тема 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения I порядка. ДУ высших порядков. Системы ДУ	1	2	1	-		68
8.	Тема 8. Ряды	1	2	2	-		30
9.	Тема 9. Кратные интегралы. Криволинейные, поверхностные интегралы	2	2	2	-	1	50
10.	Тема 10. Векторный анализ и	2	2	2	-		50

	элементы теории поля						
11.	Тема 11.Комплексные числа. Элементы теории функции комплексного переменного	2	2	1	-	1	55
	Итого:		20	18	-	6	433

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используе - мый метод	Формируемы е компетенции
1 семестр			
Дисциплинарный модуль 1.1			
Тема 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия в пространстве и на плоскости.32ч.			
Лекция 1. Определители и их свойства, вычисление. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.	2 ч.	-	ОПК-4
Лекция 2. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод решения систем. Метод Гаусса. Формулы Крамера.	2ч.	-	ОПК-4
Лекция 3. Элементы векторной алгебры: действия над векторами. Базис. Проекция вектора. Скалярное произведение.	2ч.	<i>проблемная лекция</i>	ОПК-4
Лекция 4. Векторное, смешанное произведения и их приложения	2ч.	-	ОПК-4
Лекция 5.Плоскость: различные уравнения плоскости. Прямая в пространстве: различные виды уравнений. Взаимное положение плоскостей. Взаимное положение прямых в пространстве. Взаимное положение прямой и плоскости.	2ч.	<i>проблемная лекция</i>	ОПК-4
Лекция 6.Прямая на плоскости. Различные уравнения. Основные задачи на прямую на плоскости.	2ч.	-	ОПК-4
Лекция 7.Полярные координаты. Кривые второго порядка: уравнения, свойства.	2ч.	<i>Лекция-консультация</i>	ОПК-4
Лекция 8. Поверхности второго порядка. Сфера. Эллипсоиды. Гиперболоиды. Параболоиды. Конусы. Цилиндры.	2ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №1.Определители. Вычисление. Свойства. Алгебра матриц. Обратная матрица.	2ч..	-	ОПК-4
Практическое занятие №2-.Решение СЛАУ	2ч.	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-4
Практическое занятие №3.Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на	2 ч.	<i>работа в малых</i>	ОПК-4

ось. Орт вектора. Направляющие косинусы. Базис. Скалярное произведение векторов		<i>группах</i>	
Практическое занятие №4. Векторное и смешанное произведения векторов. Приложения. Плоскость. Различные виды уравнений. Взаимное расположение плоскостей	2 ч..	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-4
Практическое занятие №5. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение прямых в пространстве. Прямая на плоскости.	2ч.	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-4
Практическое занятие №6. Полярные координаты. Кривые второго порядка.	2 ч.	<i>мастер-класс-</i>	ОПК-4
Практическое занятие №7. Поверхности второго порядка.	2 ч.	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-4
Практическое занятие №8. Контрольная работа	2ч.		ОПК-4
Тема 2. Введение в анализ.8ч.			
Лекция 9. Функция: способы задания, сложная и обратная функции. Предел функции в точке. Признаки существования предела. Основные теоремы о пределах. Односторонние пределы.	2 ч.	<i>лекция-презентация</i>	ОПК-4
Лекция 10. Замечательные пределы и их следствия. Сравнение бесконечно – малых. Эквиваленты. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	2ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №9. Предел последовательности. Предел функции в точке. Техника вычисления пределов.	2 ч.	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-4
Практическое занятие №10. Первый и второй замечательные пределы. Эквиваленты. Непрерывность функции. Тестирование.	2ч.	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-4
Дисциплинарный модуль 1.2.			
Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.16ч.			
Лекция 11. Определение производной. Геометрический смысл производной и дифференциала. Связь непрерывности и дифференцируемости. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная обратной функции.	2 ч.	-	ОПК-4
Лекция 12. Таблица производных. Логарифмическое дифференцирование. Производная функции, заданной неявно, параметрически. .	2ч.	<i>лекция-презентация</i>	ОПК-4
Лекция 13. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях (Ролля, Коши, Лагранжа). Теорема Лопиталя.	2 ч.	-	ОПК-4
Лекция 14. Приложения дифференциального	2ч.	-	ОПК-4

исчисления к исследованию функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика.			
Практическое занятие №11. Табличное дифференцирование. Производная сложной функции.	2 ч.	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-4
Практическое занятие №12. Производная обратной функции. Логарифмическое дифференцирование Производная функции, заданной параметрически	2ч.	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-4
Практическое занятие №13.-Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков Правило Лопиталя.	2 ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №14- Исследование функции на монотонность и экстремумы, выпуклость и точки перегиба. Асимптоты. Общее исследование функции.	2 ч.	<i>мастер-класс</i>	ОПК-4
Тема4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных .12ч.			
Лекция 15.Определение функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Функции, непрерывные на компактах. Частные производные функции нескольких переменных. Полное приращение и полный дифференциал, применение в приближенных вычислениях.	2 ч.	-	ОПК-4
Лекция 16. Производная сложной функции. Производная от функции, заданной неявно. Частные производные различных порядков.	2ч.	-	ОПК-4
Лекция 17.Экстремумы. Глобальные экстремумы функции нескольких переменных.	2ч.		ОПК-4
Практическое занятие №15.Функции нескольких переменных (основные понятия). Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложных функций.	2ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №16.Дифференцирование неявной функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	2ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №17. Исследование функций на экстремум. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2ч.	-	ОПК-4
Тема 5. Основы дискретной математики.4ч.			
Лекция 18.Основы дискретной математики	2ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №18. Основы дискретной математики. (1ч). Тестирование. (1ч)	2ч.	-	ОПК-4
2 семестр			
Дисциплинарный модуль 2.1			
Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной и его приложения.18ч.			
Лекция 1.Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства. Табличное	2ч.	<i>лекция-презентаци</i>	ОПК-4

интегрирование. Интегрирование заменой переменных или способом подстановки. Интегрирование по частям.		я	
Лекция 2. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.	2ч.	лекция-презентация	ОПК-4
Лекция 3. Понятие определенного интеграла как предела интегральной суммы. Свойства определенного интеграла. Теорема о существовании определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственный интеграл. Неограниченный интервал. Неограниченная функция. Приложения интеграла.	2ч.	лекция-презентация	ОПК-4
Практическое занятие №1. Табличное интегрирование. Подведение под знак дифференциала Замена переменной. Интегрирование по частям.	2ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №2. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен Интегрирование рациональных функций.	2ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №3. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.	2ч.	мастер-класс	ОПК-4
Практическое занятие №4. -Определенный интеграл. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы.	2ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №5. Приложения определенного интеграла (площадь фигуры, объем тела, длина дуги).	2ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №6. Контрольная работа.	2ч.	-	ОПК-4
Тема 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения I порядка. ДУ высших порядков. Системы ДУ.14ч.			
Лекция 4. Основные понятия. Задача Коши. Общее решение уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения и приводящиеся к ним. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.	2ч.	лекция-презентация	ОПК-4
Лекция 5. Дифференциальные уравнения II-го порядка, допускающие понижение степени. Интегрирование линейного однородного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование линейного неоднородного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью	2ч.	лекция-презентация	ОПК-4

специального вида Метод вариации произвольных постоянных при решении ЛНДУ второго порядка. Основные понятия, интегрирование нормальных систем.			
Практическое занятие №7 .Д.У. с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.	2ч.	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-4
Практическое занятие №8. Линейные ДУ первого порядка. Метод вариации произвольной постоянной в решении линейных уравнений. Уравнения Бернулли.	2ч.	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-4
Практическое занятие №9Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков: понижение порядка.	2ч.	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-4
Практическое занятие №10. ЛОДУ второго порядка. ЛНДУ второго порядка с правой частью специального вида. Метод Лагранжа	2ч.	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-4
Практическое занятие №11. Нормальные системы (1ч). Тестирование (1ч).	2ч.	-	ОПК-4
Дисциплинарный модуль 2.2			
Тема 8. Ряды. 19ч.			
Лекция 6.Основные понятия. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Ряд геометрической прогрессии. Достаточные признаки сходимости числовых рядов: признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак сходимости. Ряды Дирихле.	2ч.	-	ОПК-4
Лекция 7.Обобщенный гармонический ряд. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Определение радиуса и интервала сходимости степенного ряда	2ч.	-	ОПК-4
Лекция 8.Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложения элементарных функций $e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x), (1+x)^m$. Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье. Ряд Фурье для функции с периодом $T=2\pi$. Условия Дирихле разложения периодической функции $f(x)$ с периодом $T=2\pi$.	2ч.	-	ОПК-4
Лекция 9. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций периода $T=2\lambda$.	1ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №12. Числовые ряды с положительными членами. Необходимый и достаточные признаки сходимости.	2ч.	<i>метод кейсов</i>	ОПК-4
Практическое занятие №13.Знакопередающиеся ряды. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.	2ч.	<i>метод кейсов</i>	ОПК-4

Практическое занятие №14.Разложение функций в ряд Маклорена. Приближенные вычисления с помощью рядов	2ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №15-16. Ряды Фурье.	4ч.	<i>метод кейсов</i>	ОПК-4
Практическое занятие №17. Тестирование.	2ч.	-	ОПК-4
3 семестр			
Дисциплинарный модуль 3.1.			
Тема 9. Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы. 32ч.			
Лекция №1.Основные понятия и определения, геометрический и физический смысл, основные свойства, вычисление двойного интеграла..	2ч.	<i>лекция-презентация</i>	ОПК-4
Лекция №2. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойного интеграла: площадь фигуры, объем тела, масса пластинки	2ч.	-	ОПК-4
Лекция №3.Тройной интеграл. Основные понятия, свойства, вычисление. Замена переменной в тройном интеграле.	2ч.	<i>лекция-презентация</i>	ОПК-4
Лекция №4.Приложения тройного интеграла: объем тела, масса тела, координаты центра тяжести.	2ч.	-	ОПК-4
Лекция №5. Криволинейный интеграл I-го рода: основные понятия, вычисление, приложения.	2ч.	-	ОПК-4
Лекция №6. Криволинейный интеграл II рода: основные понятия, вычисление, приложения.	2ч.	<i>лекция-презентация</i>	ОПК-4
Лекция 7. Поверхностный интеграл I рода: основные понятия, вычисление.	2ч.	-	ОПК-4
Лекция 8. Поверхностный интеграл II рода: основные понятия, вычисление.	2ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №1. Двойной интеграл. Вычисление в прямоугольных координатах Перемена порядка интегрирования.	2ч.	<i>мастер-класс</i>	ОПК-4
Практическое занятие №2.Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.	2ч.	<i>мастер-класс</i>	ОПК-4
Практическое занятие №3.Тройной интеграл. Вычисление в сферических и цилиндрических координатах.	2ч.	<i>мастер-класс</i>	ОПК-4
Практическое занятие №4. Приложения тройного интеграла.	2ч.	<i>мастер-класс</i>	ОПК-4
Практическое занятие №5. Криволинейные интегралы I рода.	2ч.	<i>мастер-класс</i>	ОПК-4
Практическое занятие №6. Криволинейные интегралы II рода.	2ч.	<i>мастер-класс</i>	ОПК-4
Практическое занятие №7. Поверхностные интегралы.	2ч.	<i>мастер-класс</i>	ОПК-4
Практическое занятие №8. Контрольная работа.	2ч.	-	ОПК-4
Дисциплинарный модуль 3.2			

Тема 10. Векторный анализ и элементы теории поля. 24ч.			
Лекция №9. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства.	2ч.	<i>Проблемная лекция</i>	ОПК-4
Лекция №10. Векторные линии поля. Векторное поле. Поток. Методы вычисления потока.	2ч.	-	ОПК-4
Лекция № 11. Дивергенция поля. Циркуляция.	2ч.	-	ОПК-4
Лекция №12. Ротор. Формула Стокса. Оператор Гамильтона.	2ч.	-	ОПК-4
Лекция №13. Некоторые свойства основных классов векторных полей: соленоидальное поле, потенциальное поле гармоническое.	2ч.	-	ОПК-4
Лекция №14. Лекционная практика: Обобщение.	2ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №9. Скалярное поле и его характеристики.	2ч.	<i>проблемная лекция</i>	ОПК-4
Практическое занятие № 10-11. Векторное поле. Поток вектора. Методы вычисления потока вектора.	4ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №.12. Циркуляция векторного поля.	2ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №13 Дивергенция. Поток вектора по замкнутой поверхности.	2ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №14 Ротор. Потенциал.	2ч.	-	ОПК-4
Тема 11. Комплексные числа. Теория функции комплексного переменного. 16ч.			
Лекция № 15. Комплексные числа.	2ч.	-	ОПК-4
Лекция №16. Основные элементарные функции комплексного переменного.	2ч.	-	ОПК-4
Лекция №17. Аналитичность функции. Условия Коши – Римана.	2ч.	-	ОПК-4
Лекция № 18. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.	2ч.	-	ОПК-4
Практическое занятие №15. Комплексные числа.	2ч.	<i>мастер-класс</i>	ОПК-4
Практическое занятие №16. Основные элементарные функции комплексного переменного.	2ч.	<i>мастер-класс</i>	ОПК-4
Практическое занятие №17. Условия Коши – Римана.	2ч.	<i>мастер-класс</i>	ОПК-4
Практическое занятие №18. Интегральная формула Коши. Тестирование.	2ч.	-	ОПК-4

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия, направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактными занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;

Бродская Т.А., Зарипова З.Ф. Математика: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика» для бакалавров направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очной и заочной форм обучения. Часть 1.– Альметьевск: АГНИ, 2017. – 30 с.

Бродская Т.А., Зарипова З.Ф. Математика: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика» для бакалавров направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очной и заочной форм обучения. Часть 2.– Альметьевск: АГНИ, 2017. – 30 с.

Бродская Т.А., Зарипова З.Ф. Математика: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика» для бакалавров направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очной и заочной форм обучения. Часть 3.– Альметьевск: АГНИ, 2017. – 30 с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Математика» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, тестировании, на контрольных работах.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль(репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий, вопросы для подготовки к тестированию
2	Практическая задание (учебная задача)	Учебная Задача – это учебная ситуация (вопрос), которая требует решения посредством использования определенных умений, знаний, навыков. Задача является средством оценки умения применять полученные теоретические знания в учебной ситуации. Задача направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению по определенной теме в данной дисциплине, содержит четкое условие и требование.	Комплект задач
3	Устный опрос	Может выполняться в индивидуальном порядке или групповой деятельности обучающихся. Позволяет оценить умения обучающихся демонстрировать понимание материала, применение знания в процесс решения задач; уровень развития аналитических, исследовательских навыков, а также навыков математического мышления. Проводится в вопросно-ответной форме.	Вопросы для устного опроса
4	Контрольная работа	Средство оценки применения знаний теории к решению задач	Варианты контрольных работ

5	Письменная работа	Средство оценки применения знаний теории к решению задач, оперативное средство контроля усвоения темы. Проводится в процессе изучения темы.	Варианты письменных работ
Промежуточная аттестация			
6	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения(оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в письменной или в форме компьютерного тестирования по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и задач к экзамену

6.2.Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвину́тый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
			Зачтено (от 35 до 60 баллов)			Не зачтено (менее 35 баллов)
1	ОПК-4 Пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде	знать: - основные понятия и утверждения линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории рядов, теории функции комплексного переменного, элементов векторного анализа,	Сформированные систематические знания о основных понятиях,утверждениях линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории рядов, теории функции комплексного переменного, элементов векторного анализа; терминологии и обозначениях;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, систематические знания основных понятиях, утверждениях линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории рядов, теории функции комплексного переменного,	Неполные, несистемные знания об основных понятиях, утверждениях линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории рядов, теории функции комплексного переменного, элементов векторного анализа;	Фрагментарные, разрозненные представления об основных понятиях алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории рядов, теории функции комплексного переменного, элементов векторного анализа; терминологии и

		- терминологию и обозначения; -основные математические методы; -основные типы задач, решаемые методами векторной и матричной алгебр, аналитической геометрии, теории систем линейных алгебраических уравнений; основ математического анализа, теории функции комплексного переменного; - способы получения математической информации из различных источников;	основных математических методах ; основных типах задач, решаемых методами векторной и матричной алгебр, аналитической геометрии, теории систем линейных алгебраических уравнений; основах математического анализа, теории функции комплексного переменного; способах получения математической информации из различных источников;	элементов векторного анализа; терминологии и обозначениях; основных математических методах; основных типах задач, решаемых методами векторной и матричной алгебр, аналитической геометрии, теории систем линейных алгебраических уравнений; основах математического анализа, теории функции комплексного переменного; способах получения математической информации из различных источников;	терминологии и обозначениях; основных математических методах; основных типах задач, решаемых методами векторной и матричной алгебр, аналитической геометрии, теории систем линейных алгебраических уравнений; основах математического анализа, теории функции комплексного переменного; способах получения математической информации из различных источников;	обозначениях; основных математических методах; основных типах задач, решаемых методами векторной и матричной алгебр, аналитической геометрии, теории систем линейных алгебраических уравнений; основах математического анализа, теории функции комплексного переменного; способах получения математической информации из различных источников;
		уметь: представить информацию различными способами (словесный,	Сформированные умения представления информации различными способами (словесным,	В целом успешные, но содержащее отдельные пробелы, умения представления информации	В целом успешные, но не систематические умения представления информации	Фрагментарные уменияпредставления информации различными способами (словесным,

		графический, табличный); -обосновать выбор метода или алгоритма решения задачи; - применять математические методы для решения типовых задач; - корректно формулировать постановки и решать типовые задачи, требующие применения физико-математического аппарата; -грамотно анализировать и интерпретировать результаты решений в рамках соответствующих математических задач; -использовать компьютер для простейших вычислительных процедур, интерпретации	графическим, табличным); обоснования выбора метода или алгоритма решения задачи; применения математических методов для решения типовых задач; корректной формулировки постановок и решения типовых задач, требующих применения физико-математического аппарата; грамотного анализа и интерпретации результатов решений в рамках соответствующих математических задач; использования компьютера для простейших вычислительных процедур, интерпретации полученных результатов, поиска информации по темам самостоятельной работы; ориентировки	различными способами (словесным, графическим, табличным); обоснования выбора метода или алгоритма решения задачи; применения математических методов для решения типовых задач; корректной формулировки постановок и решения типовых задач, требующих применения физико-математического аппарата; грамотного анализа и интерпретации результатов решений в рамках соответствующих математических задач; использования компьютера для простейших вычислительных процедур, интерпретации полученных	различными способами (словесным, графическим, табличным); обоснования выбора метода или алгоритма решения задачи; применения математических методов для решения типовых задач; корректной формулировки постановок и решения типовых задач, требующих применения физико-математического аппарата; грамотного анализа и интерпретации результатов решений в рамках соответствующих математических задач; использования компьютера для простейших вычислительных процедур, интерпретации полученных	графическим, табличным); обоснования выбора метода или алгоритма решения задачи; применения математических методов для решения типовых задач; корректной формулировки постановок и решения типовых задач, требующих применения физико-математического аппарата; грамотного анализа и интерпретации результатов решений в рамках соответствующих математических задач; использования компьютера для простейших вычислительных процедур, интерпретации полученных результатов, поиска информации по
--	--	---	---	---	---	--

		полученных результатов, поиска информации по темам самостоятельной работы; -ориентироваться в справочной математической литературе.	справочной математической литературе.	результатов, поиска информации по темам самостоятельной работы; ориентировки справочной математической литературе.	результатов, поиска информации по темам самостоятельной работы; ориентировки справочной математической литературе.	темам самостоятельной работы; ориентировки справочной математической литературе.
		Владеть - методами построения простейших математических моделей типовых задач; -навыками математической формализации типовых задач; -навыками анализа и интерпретации решений, полученных в рамках соответствующих математических задач; -навыками выбора математических методов в решении задач, требующих применения	Успешное и систематическое владение методами построения простейших математических моделей типовых задач; навыками математической формализации типовых задач; навыками анализа и интерпретации решений, полученных в рамках соответствующих математических задач; навыками выбора математических методов в решении задач, требующих применения физико-математического	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение методами построения простейших математических моделей типовых задач; навыками математической формализации типовых задач; навыками анализа и интерпретации решений, полученных в рамках соответствующих математических задач; навыками выбора математических методов в решении задач, требующих	В целом успешное, но не систематическое владение методами построения простейших математических моделей типовых задач; навыками математической формализации типовых задач; навыками анализа и интерпретации решений, полученных в рамках соответствующих математических задач; навыками выбора математических методов в решении задач, требующих применения физико-	Фрагментарное, неполное владение методами построения простейших математических моделей типовых задач; навыками анализа и интерпретации решений, полученных в рамках соответствующих математических задач; навыками выбора математических методов в решении задач, требующих применения физико-математического аппарата; персональным компьютером в проведении

		физико-математического аппарата. -- персональным компьютером в проведении простейших вычислительных процедур, в интерпретации полученных результатов.	аппарата; персональным компьютером в проведении простейших вычислительных процедур, в интерпретации полученных результатов.	применения физико-математического аппарата; персональным компьютером в проведении простейших вычислительных процедур, в интерпретации полученных результатов.	математического аппарата; персональным компьютером в проведении простейших вычислительных процедур, в интерпретации полученных результатов.	простейших вычислительных процедур, в интерпретации полученных результатов.
--	--	---	--	--	--	--

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Математика» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2 Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-4

Формулировка вопроса	Варианты ответов				
	1	2	3	4	5
Дидактический модуль 1.1.					
Значение определителя $\begin{vmatrix} 4 & 0 & 12 \\ 2 & 0 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ равно....	0	48	96	-48	
Скалярное произведение векторов $\vec{a} = \{1, 9, -8\}, \vec{b} = \{-19, 6, -4\}$ равно...	77	105	54	67	
Векторное произведение векторов $\vec{a} = \{1, 3, -8\}, \vec{b} = \{-1, 2, -4\}$ равно...	$\{4, 12, 5\}$	$\{4, -12, 5\}$	$\{-28, 12, 5\}$	$\{4, -4, 5\}$	
Пусть (x_0, y_0, z_0) решение системы $\begin{cases} 2x - 3y - 3z = -4 \\ 4x + 5y - 7z = 0 \\ x - y - 2z = -3 \end{cases}$ Сумма $x_0 + y_0 + z_0$ равна...	8	4	6	7	
Найти точку пересечения прямой $\frac{x-2}{1} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+1}{-4}$ и плоскости $x + y + 2z - 9 = 0$. В ответе указать сумму координат точки.	6	5	4	7	1
Уравнение $z = x^2 + 4y^2$ определяет в пространстве...	цилиндр	конус	плоскость	гиперболоид	параболоид
Дидактический модуль 1.2.					
Значение производной функции	-2	$\ln 10$	$-2\ln 10$	$2\ln 10$	0

$y = 10^{4x^2 - 2x}$ в точке $x=0$ равно...					
$\begin{cases} x(t) = t + \ln \cos t \\ y(t) = t - \ln \sin t \end{cases}, y' = ? \text{ при } t = \frac{\pi}{3}$ равно...	0	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	2	$\ln \frac{\pi}{3}$
Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^2 x}{3x \cdot \sin x}$ равен...	0	1	∞	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$
Интервалами, на которых функция $y = x^3 - 3x^2$ убывает, являются...	$(-\infty; -2)$	$(-2; 0)$	$(0; 2)$	$(2; \infty)$	$(-\infty; \infty)$
Количество стационарных точек функции $z = z(x, y) = (x^2 + y^2)e^{-(x^2 + y^2)}$ равно...	1	2	3	4	5
Дидактический модуль 2.1.					
Значение определённого интеграла $\int_0^{\pi/2} (x+3) \sin x dx$ равно...	0	-4	2	4	1
Значение определённого интеграла $\int_1^2 \frac{dx}{x^2 + 2x}$ равно...	$\ln 2$	$5 \ln 3$	$0,5 \ln 1,5$	0	$6 \ln 4$
Значение определённого интеграла $\int_0^5 \frac{x dx}{\sqrt{1+3x}}$ равно...	8	4	-4	0	
Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \ln x, y = 0, x = e$, равна...	1	$2e - 1$	$e - 1$	e	
Среди приведённых уравнений линейными уравнения первого порядка: а) $y' + 2xy^2 = 1$ б) $y^2 y' - 2y = \sin x$ в) $4y' + 2xy = xy^2$ г) $y' + 3xy = e^{2x}$ д) $(1+x^2)y' + 1 + y^2 = 0$ являются...	б	г	а	д	в
Если одним из частных решений уравнения $y'' + 4y' = 4$ является функция $y = x$, то общее решение данного уравнения имеет вид...	$y = Ce^{-4x} + x$	$y = C_1 + e^{-4x}$	$y = 1C_1 + C_2 e^{-4x} - C_1 + C_2 e^{-4x} - C_1 + C_2 e^{-4x}$	$y = -C_1 + C_2 e^{-4x} - C_1 + C_2 e^{-4x} - C_1 + C_2 e^{-4x}$	$y = -C_1 + C_2 e^{-4x} - C_1 + C_2 e^{-4x} - C_1 + C_2 e^{-4x}$
Дидактический модуль 2.2.					

Ряд $\sum_{n=11}^{\infty} (-1)^n \frac{2^n}{\arctg \frac{1}{n}} \dots$	сходится	расходится	сходится абсолютно	сходится условно	расходится равномерно
Ряд $\sum_{n=11}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1 \cdot 4 \cdot 7 \cdot \dots \cdot (3n-2)}{3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot \dots \cdot (2n+1)} \dots$	сходится	расходится	сходится абсолютно	сходится условно	расходится равномерно
Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{n!} (x+1)^n$ равен...	2	∞	1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$
Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{(2n)!} x^n$ в точке $x=4$...	сходится абсолютно	сходится условно	сходится равномерно	сходится	расходится
Интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} (x-2)^n \frac{1}{n^2}$ есть интервал...	[1;3]	(1;3)	$x=2$	[1;3)	(1;3]
Дидактический модуль 3.1.					
Вычислить в полярных координатах $\iint_D \sqrt{9-x^2-y^2} dx dy$, где область D ограничена линиями $y=x, y=\sqrt{3} \cdot x, x^2+y^2=9$, тогда его значение равно...	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{3\pi}{4}$	9π	9	$\frac{9\pi}{2}$
Объем тела, ограниченного поверхностями $y=\sqrt{x}, y=2\sqrt{x}, x+z=4, z=0$, равен...	$\frac{16}{15}$	$\frac{128}{15}$	$\frac{512}{15}$	$\frac{32}{15}$	$\frac{4}{15}$
$\int_{(-1,2)}^{(2,3)} x dy + y dx$ равен...	10	-2	8	9	2
Значение криволинейного интеграла второго рода $\int_L y dy$, где L- отрезок прямой $y=2x$ от точки A (3,6) до B(1,2) равно...	16	-16	8	-8	20
Интеграл от полного дифференциала вида $\int_{(0,1)}^{(3,4)} x dx + y dy$ равен...	24	13	12	26	
Дидактический модуль 3.2.					
Дивергенция вектора $\vec{a} = \{2x, 4y, 3z^3\}$ в точке A(0,3,-1) равна...	12	9	15	0	-3
Точки, в которых производная	(-1,3)	(1;-3)	(1;-3),	($\pm 1, \pm 3$)	

функции $u = 3x^3 + y^2 - 9x + 6y$ по любому направлению равна нулю есть точки, совпадающие с точками...			$(-1;-3),$ $(-1,3),$ $(1,3)$		
Поток вектора $\vec{F} = \{2x; -4y; 6z\}$ по замкнутой поверхности, ограниченной плоскостью $2x+4y+z=8$ и координатными плоскостями, равен...	$\frac{32}{3}$	$\frac{128}{3}$	128	32	0
Ротор вектора $\vec{F} = \{6xz, zy, z^2\}$ в точке $A(-3,-8,5)$ равен...	$\{-3,-8,5\}$	$\{8,18,0\}$	$\{8,-18,0\}$	$\{4,9,0\}$	$\{-4,9,0\}$
$u = x^2 + 2xy - y^3 + \sqrt{2}z$. Тогда $\text{div}(\vec{\text{grad}}(u))$ в точке $A(1,1,8)$ равна...	0	63/8	-33/8	-1/8	1/2
Аргумент комплексного числа					

6.3.2 Практическое задание (учебная задача).

6.3.2.1. Порядок проведения

Учебная задача – это учебная ситуация (вопрос), которая требует решения посредством использования определенных умений, знаний, навыков. Задача является средством оценки умения применять полученные теоретические знания в учебной ситуации. Задача направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению по определенной теме в данной дисциплине.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет правильно выбрать математический инструментарий, представить альтернативные варианты решения практических задач, продемонстрировать навыки критического анализа проблем, анализирует и обосновывает результаты задач в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- способен правильно выбрать математический инструментарий показать умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускает не критичные неточности в доказательстве, алгоритме или ответе, или обосновании полученных результатов.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии выбрать математический инструментарий, решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок в решении конкретной задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не может выбрать математический инструментарий, допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью указаний преподавателя получить правильное решение конкретной задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

1. Найти интеграл $\int_0^{2\pi} (2x+1)\cos x dx$.

2. Найти площадь треугольника с вершинами $A(2,1,9)$, $B(-1,4,2)$, $C(0,0,4)$.

3. Найти решение ДУ: $y'' + 8y' = 2x + 6e^{2x}$.

6.3.3 Устный опрос

Устный опрос- форма контроля и средство оценки усвоения основных учебных действий обучающихся. Устный опрос применяется для актуализации опорных знаний, проверки правильности применения и усвоенных способов математических действий, полноты выполнения операций, входящих в состав действий. Проводится в вопросно-ответной форме. Может выполняться в индивидуальном порядке или групповой деятельности обучающихся.

6.3.3.2 Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

в ответе полно раскрыто содержание материала, в объеме, предусмотренном программой. Грамотно выполнены чертежи, графики. Теоретические положения иллюстрированы конкретными примерами. Учащийся применяет знания, умения в новой ситуации. Продемонстрированы сформированность и устойчивость используемых навыков. Ответ самостоятельный, без наводящих вопросов.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

в изложении допущены пробелы, не искажившие математического содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя. Допущена 1 ошибка или не более 2 недочетов при освещении вопросов. Продемонстрировано устойчивое понимание обязательной части материала. Продемонстрирована способность применять материал в новой ситуации после указаний преподавателя.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

дан неполный, непоследовательный ответ. Имелись затруднения и ошибки в определениях конкретных понятий, в используемой математической

терминологии. Не продемонстрирована способность применять материал в новой ситуации. Однако показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

не раскрыто содержание учебного материала, продемонстрировано незнание или непонимание большей части понятийного аппарата. Допущены ошибки в определении понятий, математической теории, рисунках, графиках. Не продемонстрировано знание обязательной части материала.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

1. Сформулируйте условие умножения матриц. Пропредмонстрируйте на примере.
2. Сформулируйте определения предела функции в точке. Что такое односторонние пределы функции в точке?
3. Как записывается общее уравнение плоскости?
4. Какие линии относятся к линиям второго порядка?
5. Сформулируйте определение производной. В чем заключается ее геометрический смысл?
6. Запишите формулу интегрирования по частям.

6.3.4. Контрольная работа

Средство оценки применения знаний теории к решению задач. Контрольная работа проводится после изучения темы (модуля). При изучении дисциплины предусмотрено выполнение 4-х контрольных работ. Контрольная работа необходима для выявления уровня усвоения материала, уровня сформированности компетенций и своевременной коррекции. Контрольные работы выполняются по индивидуальным вариантам. При выполнении контрольных работ обязательны краткие обоснования этапов решения, графические иллюстрации.

В содержание контрольных работ могут быть внесены определенные изменения. Образцы примерных контрольных заданий и образцы решений представлены в ФОС и методических указаниях:

Зарипова З.Ф. Математика. Часть 1. Методические указания по выполнению контрольных работ по дисциплинам «Математика», «Высшая математика» для бакалавров всех направлений и форм обучения. –Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2019.-116 с.

Зарипова З.Ф. Математика. Часть 2. Методические указания по выполнению контрольных работ по дисциплинам «Математика», «Высшая математика»

для бакалавров всех направлений и форм обучения. –Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2019.-112 с.

.6.3.4.2 Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

правильно выбраны математические инструменты, приемы или способы решения заданий, решение сопровождается необходимыми объяснениями, подкрепленными ссылками на положения теории. Нет математических ошибок. Верно выполнены все преобразования и вычисления. Последовательно и аккуратно записано решение. Обоснованы полученные результаты. Решены задания повышенного уровня сложности, требующие знания дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

правильно выбраны математические инструменты, успешно выполнены задания обязательного уровня, предусмотренные программой. Способы решения выбраны правильно, но недостаточны обоснования. Допущены: 1 вычислительная ошибка или 1-2 недочета в чертежах, графиках, не исказившие математического содержания решений. В целом верно обоснованы результаты решения. Запись решений заданий грамотна. Задания повышенного уровня сложности решены с вычислительной ошибкой или не доведены до конца.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

работа выполнена не полностью, или выбраны нерациональные приемы математического инструментария. Выполнена только минимальная обязательная часть работы, при этом продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала. Результаты решения без обоснований. Решение содержит более 2 ошибок, более 2 недочетов.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

работа полностью не выполнена, или выполнена в объеме, недостаточном для дальнейшего усвоения учебного материала и определения уровня степени сформированности компетенции. Продемонстрировано отсутствие обязательных умений выбора математического инструментария, навыков анализа в рамках поставленной задачи, незнание основной литературы.

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Примерный вариант контрольной работы по теме «Элементы линейной алгебры»

1. Исследовать систему на совместность, в случае совместности решить систему:

а) по формулам Крамера;

б) средствами матричного исчисления;

в) методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ 2x_1 + 6x_2 + 4x_3 = -6 \\ 3x_1 + 10x_2 + 8x_3 = -8 \end{cases}$$

2. Вычислить определитель
$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 6 & 7 & 4 \\ 3 & -5 & 2 & 6 \end{vmatrix}.$$

**Примерный вариант контрольной работы по теме «Векторная алгебра.
Аналитическая геометрия в пространстве и на плоскости».**

1. Найти площадь треугольника ABC, если координаты вершин A(4;2;-1), B(6;-2;3), C(1;1;4)

2. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точки A(2;4;2) и B(1;3;-7) параллельно оси Oy.

3. Вычислите расстояние между параллельными плоскостями

$$\alpha_1: 30x - 32y + 24z - 75 = 0$$

$$\alpha_2: 15x - 16y + 12z - 25 = 0$$

4. Найти точку пересечения прямой $l: \frac{x+2}{-2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-3}{2}$ и плоскости $\alpha: x + 2y - 2z + 6 = 0$.

5. Через точку пересечения прямых $7x - 2y - 3 = 0$ и $5x + y - 7 = 0$ проходит прямая, перпендикулярная биссектрисе I и III координатных углов. Найти уравнение этой прямой.

6. Построить параболу $y^2 = 6x$. Решив соответствующую систему, найти точки пересечения параболы и прямой $3x - 2y + 6 = 0$.

7. Найти полярные координаты точки A($-\sqrt{3}$, -1).

8. В полярной системе координат даны две противоположные координаты квадрата A($2, -\frac{\pi}{3}$) и C($2, \frac{2\pi}{3}$). Найти его площадь.

Примерный вариант контрольной работы по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной и его приложения»

1. $\int \frac{4 \arctg x dx}{x^2 + 1}$. 2. $\int \frac{(8x + 3)}{(x + 1)(x^2 + 3)} dx$. 3. $\int \cos^2 x \cdot \sin^3 x dx$.

$$4. \int \frac{dx}{1 + \sin x}. \quad 5. \int x \cdot \sin \sqrt{x} dx. \quad 6. \int \frac{5x+2}{x^2+5x+7} dx.$$

7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y^2 = x+1, y^2 = 9-x$.

8. Найти длину дуги: $r = 6 \cos^3 \frac{\varphi}{3}, 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$.

Примерный вариант контрольной работы по теме «Кратные интегралы. Криволинейные, поверхностные интегралы»

1. Изменить порядок интегрирования $\int_{-2}^2 dx \int_0^{\frac{x+2}{2}} f(x, y) dy + \int_2^{10} dx \int_{\sqrt{x^2-4}}^{\frac{x+2}{2}} f(x, y) dy$.

2. Вычислить в полярных координатах $\int_0^a dx \int_0^{\sqrt{a^2-x^2}} \frac{\operatorname{tg} \sqrt{x^2+y^2}}{\sqrt{x^2+y^2}} dy$.

3. Используя двукратное интегрирование, найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 4x^2, 9y = x^2, y \leq 2$.

4. Найти объем тела, ограниченного поверхностями: $z = 18 - x^2 - y^2, y = 3, y = x, x \geq 0, z \geq 0$.

5. Вычислить момент инерции относительно указанной оси координат однородного тела V , ограниченного поверхностями $y^2 = x^2 + z^2, x^2 + z^2 = 16, y = 0$, ОУ. Плотность ρ принять равной 1.

6. $\int_L (xy - 1) dx + x^2 y dy, \quad L: x = \cos t, y = 2 \sin t$ от точки А (1,0) до точки В(0,2).

7. Показать, что выражение является полным дифференциалом функции $u(x, y)$.
Найти функцию $u(x, y)$: $(x - \frac{y}{x^2 - y^2}) dx + (\frac{x}{x^2 - y^2} - y) dy$.

8. Вычислить производную функции $z = \operatorname{arctg}(x^2 y)$ в точке М(2,4) параболы $y = x^2$ в направлении этой кривой.

6.3.5. Письменная работа.

6.3.5.1. Порядок проведения

Письменная работа проводится для оперативного контроля в процессе изучения темы (раздела). Может иметь обучающий характер. Проводится по индивидуальным вариантам. Оцениваются навыки решения задач, знание методов решения, умение грамотного обоснования этапов решения, вычислительные навыки.

6.3.5.2. Критерии оценивания.

Критерия оценивания письменной работы аналогичны критериям оценивания контрольных работ, отражены в п. 6.3.4.2.

6.3.5.3. Содержание оценочного средства

Примерный вариант письменной работы по теме «Введение в математический анализ»

1. Найти пределы

а). $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 3x - 21}{x^2 - 3x + 2}.$

в). $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2z^2 + z - 1}{-7z^3 - 3z^2 + 2}.$

б). $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+4} - 1}{\sqrt{3-2x} - 3}.$

г). $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x\sqrt{1 - \cos 4x}}{\arcsin^2 3x}.$

д). $\lim_{x \rightarrow \infty} \ln\left(\frac{2x+3}{2x-1}\right)^x.$

Примерный вариант письменной работы по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его приложения»

1. Найти производную функции

$$F(x) = \arcsin^2(\sqrt{x}).$$

2. Найти производную неявной функции

$$x = \arctg(x+y).$$

3. Найти производную функции, используя логарифмическое

дифференцирование $y = \frac{(2x-1)^4 \sqrt{4x^2-1}}{(2x+1)^3}$

4. Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos 6x}.$$

5. Найти производные $\frac{dy}{dx}$, $\frac{d^2y}{dx^2}$ функции, заданной параметрически

$$\begin{cases} x(t) = \ln^2 t \\ y(t) = t + \ln t \end{cases}.$$

6. Для данной функции $y = \ln(x^2 - 4)$ и заданного значения аргумента $x_0 = 3$ вычислить значение $y'''(x_0)$.

Примерный вариант письменной работы по теме «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

1. Найти полный дифференциал функции $u = \frac{xy}{z} \ln(x^2 + y^2 + z^2)$.
2. Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$ неявной функции $z = z(x, y)$, определяемой уравнением $z \cdot \operatorname{tg}(x + y + z) - \frac{xy^3}{z} = 0$.
3. Найти уравнение касательной плоскости к поверхности $z = 4x - xy + y^2$ параллельной плоскости $4x + y + 2z = 9 = 0$.
4. Исследовать функцию $z = x^3 + y^2 - 6xy - 39x + 18y + 20$ на экстремум.
5. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}, \frac{\partial z}{\partial v}$ если $z = 3^{x^2} \operatorname{arctg}(y)$ $x = \frac{u}{v} - y = 2u^2 - 3v$.
6. На эллипсоиде $x^2 + 2y^2 + 4z^2 = 8$ найти точку, наиболее удаленную от А (0,0,3).

Примерный вариант письменной работы по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

Решите дифференциальные уравнения

$$1. y' - \frac{y}{x+1} = e^x(x+1) \quad 3. xy' = \frac{3y^3 + 4yx^2}{2y^2 + 2x^2}$$

$$2. y' = \frac{2x + y - 3}{x - 1} \quad 4. y'' = 98y^3, y(1) = 1, y'(1) = 7.$$

$$5. y'' - 3y' + 2y = \sin x - 7 \cos x, y(0) = 2, y'(0) = 7.$$

6. Найти кривую, у которой отрезок касательной, заключенный между осями координат, делится пополам в точке касания.

Примерный вариант письменной работы по теме «Ряды»

1. Исследовать на сходимость числовой ряд с помощью достаточных признаков

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \operatorname{arctg} \frac{5}{n^2 + 4};$$

$$б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 - \cos 2n}{3n^2 + 7}.$$

2. Найти интервал сходимости степенного ряда. Исследовать поведение ряда на концах интервала сходимости. $\sum_{n=11}^{\infty} \frac{(3x)^{2n}}{\ln(2n-1)}.$

3. Вычислить приближенно определенный интеграл $\int_{-0,2}^0 \frac{\ln(1-2x^3)}{x} dx$, используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд и почленное интегрирование полученного ряда. Точность $\varepsilon = 0,001$.

4. Представить периодическую функцию $f(x)$, заданную на интервале $[0, l]$ рядом Фурье по косинусам. Построить график функции и график суммы полученного ряда Фурье, если

$$f(x) = \begin{cases} 2, & 0 \leq x < \frac{\pi}{2} \\ \sin x, & \frac{\pi}{2} \leq x < \pi \end{cases}.$$

5. Разложить в ряд по степеням x функцию $f(x) = \ln(x+4)$.

Примерный вариант письменной работы по теме «Комплексные числа. Элементы теории функции комплексного переменного»

1. Выполните указанные действия над комплексными числами:

$$(1+4i)(2-3i); \quad \frac{2-5i}{(3+4i)^2}.$$

2. Вычислите $\frac{(1+i)^5}{(1-i)^3}; (\sqrt{2}(\cos \frac{\pi}{5} + i \sin \frac{\pi}{5}))^5$.

3. Запишите в тригонометрической и показательной форме число $(1+i\sqrt{3})^3$.

4. Решите уравнение $z^6 + 64 = 0$.

5. Вычислите $\operatorname{sh}(i)$.

6. Вычислите интеграл $\int_C \frac{\sin \pi z}{(z^2-1)^2} dz$, где C - окружность $|z-1|=1$.

7. Найдите аналитическую функцию, удовлетворяющую условию $\operatorname{Re} f(z) = x^2 - y^2 + xy, f(0) = 0$.

6.3.6. Экзамен

6.3.6.1. Порядок проведения

Перечень вопросов и заданий к экзамену выдается студентам заранее, для подготовки к экзамену. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает 1 теоретический вопроса и 4 практических задания (учебные задачи). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.6.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;

- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины, доказывает утверждения теорем;

- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к решению задач повышенной трудности.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;

- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;

- может произвести доказательства утверждений, но допускает неточности;

- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;

- частично, с использованием наводящих вопросов может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

- дает ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;

- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен ни самостоятельно, ни с помощью наводящих вопросов, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки при решении базовых заданий.

6.3.6.3. Содержание оценочного средства

Примерный перечень экзаменационных вопросов

I семестр

1. Определители второго и третьего порядка. Вычисление. Свойства определителей.
2. Квадратные матрицы. Минор и алгебраическое дополнение элемента. Теорема о разложении определителя по ряду.
3. Матрицы. Типы квадратных матриц. Равные матрицы.
4. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матриц.
5. Умножение матриц. Свойства умножения матриц.
6. Обратная матрица. Свойства обратной матрицы.
7. Элементарные преобразования матрицы.
8. Ранг матрицы. Способы определения ранга.
9. Линейная зависимость строк или столбцов. Теорема о ранге матрицы.
10. Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы.
11. Формулы Крамера.
12. Совместные системы. Теорема Кронекера-Капелли.

13. Метод Гаусса решения СЛАУ.
14. Решение систем общего вида.
15. Векторы. Общие понятия. Базис. Линейные операции над векторами: а) сложение и вычитание векторов, свойства, правила сложения.
16. б) Умножение вектора на число: определение, свойства, единичный вектор, условие коллинеарности векторов.
17. Проекция вектора на ось. Свойства проекций. Теорема об алгебраической проекции вектора.
18. Скалярное произведение векторов. Свойства.
19. Основные приложения скалярного произведения.
20. Векторное произведение векторов. Свойства.
21. Основные приложения векторного произведения.
22. Смешанное произведение векторов. Свойства.
23. Выражение смешанного произведения через координаты сомножителей. Основные приложения.
24. Направляющие косинусы.
25. Метод координат для точки. Основные задачи на точку.
26. Общее уравнение плоскости. Частные случаи общего уравнения.
27. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку. Уравнение связки плоскостей. Уравнение плоскости в отрезках.
28. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.
29. Расстояние от точки до плоскости. Нормальное уравнение плоскости.
30. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две заданные точки.
31. Угол между прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
32. Общие уравнения прямой. Векторное уравнение прямой. Переход от общих уравнений прямой к каноническим.
33. Взаимное расположение прямой и плоскости. Определение точки пересечения прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
34. Прямая на плоскости. Общее и каноническое уравнение прямой на плоскости. Вычисление углового коэффициента прямой по координатам двух точек
35. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
36. Кривые второго порядка. Свойства. Окружность.
37. Эллипс.
38. Гипербола.
39. Парабола.
40. Поверхности второго порядка: а) эллипсоид. б) однополостный гиперболоид; в) двуполостный гиперболоид; г) эллиптический параболоид; д) гиперболический параболоид; е) цилиндры; ж) конус второго порядка.

41. Полярные координаты.
42. Введение в анализ. Множества.
43. Топология на числовой прямой.
44. Функция. Способы задания функции. Монотонность, четность, периодичность функции. Основные элементарные функции.
45. Предел функции в точке
46. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции, связь между ними. Леммы о бесконечно-больших и бесконечно-малых функциях.
47. Основные теоремы о пределах
48. Техника вычисления пределов. Первый и второй замечательные пределы и их следствия, предел отношения двух многочленов.
49. Односторонние пределы.
50. Вычисление пределов дробно-рациональных функций ($[\infty/\infty]$; $[0/0]$).
51. Вычисление пределов с помощью второго замечательного предела ($[1^\infty]$).
52. Сравнение б/м. Основные эквиваленты. Теорема об эквивалентных.
53. Непрерывность и точки разрыва. Второе определение непрерывности.
54. Действия над непрерывными функциями. Функция, непрерывная на отрезке. Свойства функции, непрерывной на отрезке.
55. Производная функции в точке, физический смысл. Схема вычисления производной по определению. Теорема о связи непрерывности дифференцируемости.
56. Правила дифференцирования. Производные тригонометрических функций.
57. Производная логарифмической функции. Производная показательной функции.
58. Производная сложной функции.
59. Производная функции, заданной неявно.
60. Производная функции, заданной параметрически. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций.
61. Логарифмическая производная.
62. Гиперболические функции. Производные гиперболических функций.
63. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
64. Свойства дифференциалов. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
65. Геометрическое значение производной.
66. Производные высших порядков. Формула Лейбница.
67. Дифференциалы различных порядков.
68. Производные различных порядков от неявной функции и функции, заданной параметрически.
69. Уравнение касательной и нормали в данной точке кривой.
70. Теорема Ролля.
71. Теорема Лагранжа.
72. Теорема Коши.
73. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределённостей вида $[0^* \infty]$, $[\infty - \infty]$, $[1^\infty]$, $[0^0]$, $[\infty^0]$.

74. Возрастание и убывание функции. Экстремумы. Достаточные признаки экстремума с использованием первой и второй производной.
75. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Правило отыскания промежутков выпуклости и вогнутости и точек перегиба.
76. Асимптоты графика функции.
77. Схема исследования и построения графика функции одной переменной.
78. Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции двух, трех переменных, ее геометрическое изображение. Геометрическое изображение функции двух переменных.
79. Частное и полное приращение функции двух переменных.
80. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.
81. Частные производные функции нескольких переменных.
82. Вывод формулы полного дифференциала.
83. Производная сложной функции нескольких переменных. Частная производная, полная производная.
84. Полный дифференциал сложной функции. Производная от функции, заданной неявно.
85. Уравнение нормальной плоскости.
86. Уравнение касательной плоскости к поверхности.
87. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.
88. Экстремумы функции нескольких переменных.

II семестр

1. Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Правила интегрирования.
2. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод интегрирования подстановкой, метод интегрирования по частям.
3. Интегралы от функций, содержащих квадратный трехчлен:

$$J_1 = \int \frac{dx}{ax^2 + bx + c}; \quad J_2 = \int \frac{Ax + B}{ax^2 + bx + c} dx$$
4. Интегралы от функций, содержащих квадратный трехчлен:

$$J_3 = \int \frac{dx}{\sqrt{ax^2 + bx + c}}; \quad J_4 = \int \frac{Ax + B}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx.$$
5. Интегрирование правильных дробей вида:

$$\text{а) } \int \frac{A}{x-a} dx; \text{ б) } \int \frac{A}{(x-a)^n} dx; \text{ в) } \int \frac{Ax+B}{x^2+px+q} dx; \text{ г) } \int \frac{Ax+B}{(x^2+px+q)^k} dx \text{ (в пунктах в, г- в знаменателе комплексные корни).}$$
6. Интегрирование рациональных функций методом неопределенных коэффициентов.

7. Интегралы от иррациональных функций.

8. Интегралы от тригонометрических функций вида: $\int R(\sin x) \cos x dx$;

$$\int R(\cos x) \sin x dx; \int F(tqx) dx; \int F(\sin^{2n} x \cos^{2n+1} x) dx.$$

2. Интегралы от тригонометрических функций вида: $\int \sin^{2k} x \cos^{2m} x dx$;

$$\int \sin(mx) \cos(nx) dx; \int \cos(mx) \sin(nx) dx; \int \sin(mx) \sin(nx) dx; \int \cos(mx) \cos(nx) dx.$$

10. Универсальная тригонометрическая подстановка.

11. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический смысл определенного интеграла.

12. Основные свойства определенного интеграла и их геометрический смысл.

13. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.

14. Формула Ньютона-Лейбница.

15. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.

16. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.

17. Несобственный интеграл с бесконечным промежутком интегрирования.

18. Несобственный интеграл от разрывной функции. Примеры «неберущихся» интегралов.

19. Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур в случаях, если функция задана явно, параметрически, в полярных координатах.

20. Длина дуги кривой (случай кривой заданной явно, параметрически, в полярных координатах).

21. Вычисление объема тела по площади параллельных сечений.

22. Объем тела вращения. Поверхность тела вращения.

34. Дифференциальные уравнения I порядка (определение, геометрическое истолкование, задача Коши, метод изоклин).

35. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

36. Однородные дифференциальные уравнения I порядка.

37. Уравнения вида $y=f\left(\frac{ax+by+c}{ax+by+c_1}\right)$, сводящиеся к однородным дифференциальным уравнениям.

38. Линейные дифференциальные уравнения. Метод Бернулли. Метод Лагранжа.

39. Уравнения Бернулли.

40. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель

41. Дифференциальные уравнения II порядка. Геометрический смысл начальных условий. Задача Коши.

42. Уравнения, допускающие понижение порядка.

43. Линейные дифференциальные уравнения II порядка. ЛОДУ II порядка.

44. Линейно-независимые функции на интервале (a; b). Определитель Вронского. Условие линейной независимости функций.

45. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ II порядка (вывод).

46. Интегрирование ЛОДУ II порядка с постоянными коэффициентами.
47. Интегрирование ЛОДУ n порядка с постоянными коэффициентами.
48. ЛНДУ II порядка с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре решения.
49. Метод Лагранжа при решении ЛНДУ II порядка с постоянными коэффициентами.
50. Интегрирование ЛНДУ II порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод неопределенных коэффициентов.
51. Нормальные системы ОДУ (определение, решение, теорема Коши) и их интегрирование методом исключения.
- Ряд. Сумма ряда. Ряд геометрической прогрессии. Гармонический ряд.
52. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда.
53. Достаточные признаки сходимости ряда:
 признаки сравнения;
 признак Даламбера;
 интегральный и радикальный признак Коши;
54. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница.
55. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
56. Функциональные ряды. Теорема Вейерштрасса о равномерной сходимости
57. Степенные ряды. Теорема Абеля.
58. Интервал сходимости и радиус сходимости степенного ряда.
59. Действия со степенными рядами
60. Разложение функции в ряд Тейлора (вывод).
61. Необходимое и достаточное условие разложения функции в ряд Тейлора.
62. Разложение в степенные ряды: e^x , $\sin x$, $\cos x$.
63. Разложение в степенные ряды $(1+x)^n$, $(1+x)^{-1}$, $\ln(1+x)$, $\arctg x$, $\arcsin x$.
64. Приложения степенных рядов.
65. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье с периодом 2π . Вывод коэффициентов a_0 , a_n , b_n .
66. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
67. Ряд Фурье для функции с периодом $2l$.

III семестр

1. Двойной интеграл. Свойства.
2. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
3. Перемена порядка интегрирования в двойном интеграле.
4. Формула замены переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
5. Приложения двойного интеграла.
6. Тройной интеграл (определение, свойства).
7. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
8. Замена переменной в тройном интеграле. Цилиндрические и сферические координаты.
9. Приложения тройного интеграла.
10. Криволинейный интеграл I рода (определение, свойства).

- Вычисление криволинейного интеграла I рода.
11. Криволинейный интеграл II рода (определение, свойства).
 - Вычисление криволинейного интеграла II рода.
 12. Формула Грина (вывод).
 13. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.
 14. Приложения криволинейного интеграла II рода.
 15. Поверхностный интеграл I рода (определение, свойства, вычисление).
 16. Поверхностный интеграл II рода (определение, свойства, вычисление).
 17. Скалярное поле (определение, геометрическая характеристика).
 18. Производная по направлению.
 19. Градиент поля. Его свойства и вычисление.
 20. Векторное поле. Свойства.
 21. Поток векторного поля. Методы нахождения.
 22. Дивергенция. Формула Остроградского – Гаусса.
 23. Циркуляция векторного поля. Вычисление.
 24. Ротор вектора. Формула Стокса.
 25. Потенциал векторного поля.
 26. Основные классы векторных полей и их свойства.
 27. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
 28. Комплексные числа. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
 29. Комплексные числа. Показательная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в показательной форме.
 30. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической и показательной формах.
 31. Возведение к/ч. в целую положительную степень. Формула Муавра.
 32. Извлечение корня из комплексного числа.
 33. Основные элементарные функции комплексного переменного: показательная функция.
 34. Основные элементарные функции комплексного переменного: логарифмическая функция.
 35. Основные элементарные функции комплексного переменного: тригонометрические функции.
 36. Основные элементарные функции комплексного переменного: обратные тригонометрические функции
 37. Предел и непрерывность ФКП.
 38. Дифференцируемость и аналитичность ФКП.
 39. Условия Коши – Римана. Производная аналитической ФКП. Условия Коши – Римана в полярных координатах.
 40. Приложения условий Коши – Римана.
 41. Интеграл от ФКП: определение, свойства.
 42. Интеграл от ФКП: правила вычисления.
 43. Теорема Коши. Формула Ньютона-Лейбница.

44. Интеграл Коши.
45. Интегральная формула Коши.
46. Формула n-ой производной.
47. Понятие о конформном отображении.
48. Ряды в комплексной плоскости.
49. Дифференциал ФКП.
50. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.

Примерные практические задания (учебные задачи) к экзамену

1. Решить систему:
$$\begin{cases} x + 2y - z = 0 \\ 5x + 7y + 3z = 8 \\ -3x + y + 5z = 2 \end{cases}$$
 методом Гаусса.
2. Найти канонические уравнения прямой:
$$\begin{cases} x + 5y - z - 4 = 0 \\ 2x + y + 5z - 6 = 0 \end{cases}$$
.
3. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 7}{x^2 - 1} \right)^{2x^2}$.
4. Найти производную $\frac{dy}{dx}$ неявной функции $x^3 y^2 + \ln y - e^{x^2} + y = 0$.
5. Найти значение интеграла $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin^4 x dx$.
6. Решить дифференциальное уравнение $y' = \frac{y^2}{x^2} + 7 \frac{y}{x} + 6$.
7. Найти значение интеграла: $\iint_D x dx dy$, где $D: \begin{cases} y = x^2 / 2 \\ y = x \end{cases}$.
8. Найти интервал сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 5^n}$.
9. Найти значение контурного интеграла $\oint_C \frac{z^2 + 4z}{z - i} dz, C: |z - i| = 1$.
10. Найти поток вектора $\vec{a} = \{\ln y; 5z; -2z^2\}$ по замкнутой поверхности, ограниченной сферой $x^2 + y^2 + z^2 = 4$.

Перечень примерных тестовых вопросов к экзамену

Вопрос	Варианты ответов				
	1	2	3	4	5
<i>1 семестр</i>					
1. Значение определителя $\begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 4 & 15 & 1 \\ -3 & 32 & 1 \end{vmatrix}$ равно...	3	99	-91	91	-3

2	Значение алгебраического дополнения элемента a_{23} определителя $\begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 4 & 15 & 1 \\ -3 & 32 & 1 \end{vmatrix}$ равно...	134	-134	52	0	-52
3	Произведение матриц $A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 4 & 18 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$ равно матрице...	$\begin{pmatrix} 4 & -7 \\ 14 & 36 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 & -7 \\ -14 & 36 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 & 7 \\ -14 & 106 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -4 & -7 \\ 14 & 106 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -4 & -7 \\ -14 & 106 \end{pmatrix}$
4	Решить систему: $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 3 \\ x_1 + x_3 = 2 \end{cases}$. Тогда значение $2x_1 - x_2 + x_3$ равно....	1	0	6	2	4
5	Скалярное произведение векторов $\vec{a} = \{1, 9, -8\}, \vec{b} = \{-19, 6, -4\}$ равно...	77	105	54	67	0
6	Векторное произведение векторов $\vec{a} = \{1, 3, -8\}, \vec{b} = \{-1, 2, -4\}$ равно...	$\{4, 12, 5\}$	$\{4, -12, 5\}$	$\{-28, 12, 5\}$	$\{4, -4, 5\}$	
7	Площадь параллелограмма, построенного на векторах: $\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}, \vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$ равна...	14	7	42	21	49
8	Площадь треугольника, построенного на векторах: $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}, \vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ равна...	$\sqrt{59}$	0,5	59	4	7
9	Объем треугольной пирамиды, если координаты ее вершин $A(2, 2, 2), B(4, 3, 3), C(4, 5, 4), D(5, 5, 6)$ равен...	7	$\frac{7}{3}$	$\frac{7}{6}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{11}{6}$
1	Острый угол между прямыми $y = -3x + 7, y = 2x + 1$ равен....	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{8}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{\pi}{6}$
1	Расстояние от точки $M(2; 1)$ до прямой $3x + 4y - 98 = 0$ равно...	17,6	17	18	49	25
1	Острый угол между прямыми $y = -5x + 3$ и $3y + 2x - 21 = 0$ равен...	0	60	30	45	90

1	Каноническое уравнение гиперболы, если $c=5$, $a=4$, имеет вид...	$\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$	$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$	$\frac{y^2}{9} - \frac{x^2}{16} = 1$	$\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{41} = 1$	$\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = -1$
1	Угол, образованный пересечением плоскостей $x + 2y + 6z - 12 = 0$ и $6x + 3y - 2z = 0$, равен (в градусах)	90	45	60	135	120
1	Расстояние от точки $M_0(5,1,-1)$ до плоскости $x - 2y - 2z + 4 = 0$	-3	3	5	8	43
1	Найдите направляющий вектор прямой, проходящей через две точки $A(3;-1;0)$ и $B(1;0;-3)$. Сумма его координат равна..	5	4	2	-6	3
1	$f(x) = \frac{x^2}{x+1}$, $f'(1) = ?$	1	0.75	3	2	0
1	Дана функция $y = \frac{x^2}{x-2}$. Сумма абсцисс точек экстремума равна...	0	4	-8	9	-4
1	$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 - 9} = ?$	0	1	$\frac{7}{6}$	$\frac{7}{-6}$	∞
2	Значение частной производной функции, заданной неявно $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 59$, $M_0(3;1;4)$, $Z'_x(M_0) = ?$ равно...	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{12}$	∞	
2семестр						
1.	Значение неопределенного интеграла $\int \frac{12x^5}{\sqrt{x^6+1}}$ равно...	$2\sqrt{x^6+1}$	$\frac{2}{\sqrt{x^6+1}}$	$4\sqrt{x^6+1}$	$\sqrt{x^6+1}$	
2.	Неопределенный интеграл $\int \arcsin x dx$ равен...	$\arcsin x + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$x \cdot \arcsin x + \sqrt{1-x^2}$	$\arcsin x + \sqrt{1-x^2}$	$x \arcsin x + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	
3.	Значение $\int_1^{\infty} \frac{dx}{(x+1)^4}$ равно...	0	∞	$\frac{1}{24}$	$-\frac{1}{24}$	

4.	Значение $\int_1^5 \frac{dx}{\sqrt{5-x}}$ равно...	4	0	-4	расходится	
5.	Сумма коэффициентов разложения подынтегральной функции $\int \frac{dx}{(x-3)(x+4)}$ на простые дроби, равна..	$-\frac{2}{7}$	0	$-\frac{1}{7}$	$\frac{2}{7}$	
6.	Значение определённого интеграла $\int_0^1 \frac{dx}{1+x}$	$\ln 2$	$\ln 3$	0	$-\ln 2$	
7.	Определённый интеграл $\int_0^{\pi/2} (x+3) \sin x dx$ равен...	0	-4	2	4	
8.	Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4x - x^2$, $y = 0$, равна...	$-\frac{32}{3}$	$\frac{16}{3}$	$\frac{64}{3}$	$\frac{32}{3}$	
9.	Даны ряды а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{100n^2 + 17}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{0,5} + 1}{n}$ в) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{3n}{(n^2 - 2) \ln 2n}$. Тогда сходятся ряды...	а, б, в	а, в	а, б	а	б
10.	Даны ряды: 1) $\sum_{n=11}^{\infty} \frac{2 + 3\sqrt{n}}{4n + 5}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2}{7}\right)^n$; 3) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n^{10}}{(n^3 + 1)^4}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot 5^n}{2^n + n}$ Тогда расходятся ряды...	Только 1,2	Только 2,4	Только 3	Только 3,4	Только 1,4
11.	Для исследования сходимости ряда	Признак	Необходимый	Радикальный	Интегральный признак	Признак

	$\sum_1^{\infty} \left(\frac{n+2}{n+3}\right)^{n^2}$ следует применить признак...	Даламбера	признак	признак Коши	Коши	Лейбница
12.	Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \frac{1}{n^4} \dots$	Сходится	Расходится	Сходится абсолютно	Сходится условно	Расходится условно
13..	Коэффициент a_7 разложения функции $f(x) = x^6 + 3x^5 + x^2 + 2$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x=2$ равен...	1	2	4	3!	0
14.	Радиус сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2^n}$ степенного ряда равен...	2	∞	0	-2	$\frac{1}{2}$
15.	Сумма корней характеристического уравнения $y'''' - 3y''' + 3y'' - y' = 0$ равна...	1	3	-1	-3	2
16.	Если одним из частных решений уравнения $y'' - 16y = -32x - 48$ является функция $y = 2x+3$, то общее решение данного уравнения имеет вид...	$C_1 e^{4x} + C_2 e^{-4x} - 2x - 3$	$C_1 e^{4x} + C_2 + 2x + 3$	$C_1 e^{4x} + C_2 e^x + 2x - 3$	$C_1 e^{4x} + C_2 e^{-4x} - 2x + 3$	$C_1 e^{4x} + C_2 e^{-4x} + 2x + 3$
17.	Функция $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-x}$ является общим решением линейного однородного дифференциального уравнения. Тогда его характеристическое уравнение имеет вид...	$\kappa^2 - \kappa - 2 = 0$	$\kappa^2 - 2 = 0$	$\kappa^2 - 4 = 0$	$\kappa^2 + \kappa - 2 = 0$	$\kappa^2 + \kappa + 2 = 0$
18.	Решение уравнения $(1+x^2)dy - 2xydx = 0$, удовлетворяющее условию $y(1) = 2$ имеет вид...	$-x^2 + 3$	$x^2 + c$	$x^2 + 1$	$x^2 - 1$	$2x^2 + 3$
19.	Решить уравнение $xy' - 2y = 2x^4$, $y(1)=0$. Тогда его решением является...	$x^4 - x^2$	$2x^2 + 3$	$x^2 + 1$	$x^2 - 1$	$x^4 + x^2$
20.	Частное решение уравнения $y'' - 4y = 3e^{2x}$ имеет вид...	Ae^{-2x}	Axe^{-2x}	Ae^{2x}	Axe^{2x}	$Ax^2 e^{2x}$
3 семестр						

1.	$\int_3^5 x dx \int_0^1 y dy$ Значение интеграла равно...	4	2	-4	0	
2.	Значение $\int_0^{2\pi} \sin \varphi d\varphi \int_1^{2+\cos \varphi} \rho d\rho$ равно...	0	-1	1	2	
3.	Площадь области, ограниченной линиями: $y^2 = x+1, x+y=1$, равна...	4,5	-4	5	9	
4.	Изменить порядок интегрирования $\int_0^1 dy \int_y^{\sqrt{y}} f(x, y) dx$. Тогда интеграл примет вид...	$\int_0^1 dy \int_{-\sqrt{1-y^2}}^{\sqrt{1-y^2}} f(x, y) dx$	$\int_0^1 dx \int_{x^2}^x f(x, y) dy$	$\int_0^1 dx \int_{-x}^{x^2} f(x, y) dy$	$\int_x^{x^2} dy \int_0^1 f(x, y) dx$	
5.	Значение тройного интеграла по области, ограниченной поверхностями: $\iiint_V (x+y-z) dx dy dz$, $x=-1, x=1, y=0, y=1, z=0, z=2$ равно...	1	-2	2	0	
6.	Значение $\int_L (x - \frac{1}{y}) dy$, где L- дуга кривой $y = x^2$ от $O(1,1)$ до $(2,4)$, равно...	1	2	$\frac{14}{3} - \ln 2$	0	$-\frac{31}{30}$
7.	$\int_L x dy$ -, где L четверть окружности в первой четверти $x = 2 \cos t, y = 2 \sin t$, обходимая против часовой стрелки, тогда интеграл равен...	0	$\frac{\pi}{16}$	2π	π	8π
8.	Градиент функции $u = x^2 y + y^2 z + z^2 x$ в точке $M(1, -1, 2)$ равен...	$\{-2, -4, 4\}$	$\{2, -4, 4\}$	$\{2, 4, 4\}$	$\{-2, 4, 9\}$	$\{2, 4, -4\}$
9.	Вычислив дивергенцию вектора $\vec{a} = \{x^2, 3xy, 5z\}$ в	Т.А – источник	т.А- сток	т.А – разрыв второго рода	т.А- т непрерывности	Т.А- разрыв первого рода

	точке A(1,2,3), определить характер точки.					
10.	Значение потока вектора $\vec{a} = \{2x; -3y; -6z\}$ по полной поверхности пирамиды, полученной пересечением плоскости $x + 3y + 6z = 24$ с координатными плоскостями, равно...	896	128	-896	-7	-128
11.	Величина градиента скалярной функции $u = xyz$ в точке M(0; 2; 3). равно...	6	0	$\sqrt{6}$	-6	8
12.	$U = x + \ln(y^2 + z^2)$. Тогда значение производной от функции в т. M(2,1,1) по направлению $\vec{s} = \{-2, 1, -1\}$, равно...	$\frac{\pm 1}{4}$	1	$-\frac{\sqrt{6}}{3}$	0	$\frac{3}{2\sqrt{5}}$
13.	Потенциал вектора $\vec{a} = \{z - 2x, z - 2y, y + x\}$ равен...	$u = zx + yz - x^2 - y^2 + C$	$u = xyz + C$	$u = x^2 + xyz + z^2 + C$	$u = x^2 + xyz + z + C$	$u = x + xyz + z^2 + C$
14.	Ротор векторного поля $\vec{a} = yz\vec{i} + xz\vec{j} + yx\vec{k}$ в точке M(0;1;7) равен...	0	$4\vec{i}$	$\vec{i} - 4\vec{k}$	$2\vec{i} + 4\vec{j} - \vec{k}$	$2(y + z)\vec{i}$
15.	Значение $ z $, если $z = (13-5i) - (1-21i)$, равно...	65	20	13	14	25
16.	Значение $\operatorname{Re}(z)$, $z = z_1 + z_2$ $z_1 = 2(\cos 60^\circ - i \sin 60^\circ)$ $z_2 = 3(\cos 120^\circ + i \sin 120^\circ)$, равно...	2	1	0,5	0	-0,5
17.	Значение $\oint_{ z+i =1} \frac{z^2 dz}{z+i}$ равно...	2π	-2πi	0	2i	πi
18.	Восстановите f(z) по её мнимой части $V(x;y) = 2xy - x$. Тогда значение f(0) равно...	ic	0	$z^2 + 1 + ci$	$z^2 + 1$	1+ic
19.	Вычислите K = $\oint_{ z =1} \frac{dz}{z(z+2)^3}$. Тогда значение 4K равно...	0	0,25π	-πi	2πi	πi
20.	Аргумент комплексного числа	-25^0	165^0	85^0	105^0	-105^0

$z = \frac{-1+i\sqrt{3}}{1-i}, \quad -180^\circ \leq \varphi \leq 180^\circ$ равен (в градусах) равен...					
--	--	--	--	--	--

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

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 15.03.02. – «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) программы: Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

Дисциплине «Математика» предусмотрен экзамен в 1,2,3 семестрах.

Общие положения:

- Если студент по результатам текущих контролей в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку лектором без дополнительного опроса может быть проставлена отметка «удовлетворительно».
- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Математика» предусмотрено два дисциплинарных модуля в каждом из трех семестров обучения

1 семестр

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

Дисциплинарные модули	ДМ 1.1	ДМ 1.2
Текущий контроль (устный опрос, учебные задачи)	3-5	3-5
Текущий контроль (письменная работа)	3-5	6-10
Текущий контроль (контрольная работа)	6-10	-
Текущий контроль (тестирование)	8-10	6-15
Общее количество баллов	20-30	15-30
Итого:	35-60	

ДМ.1.1

Распределение рейтинговых баллов по видам контроля

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №1. Определители. Вычисление. Свойства. Алгебра матриц. Обратная матрица.	0,5
2	Практическое занятие №2-.Решение СЛАУ	0,5
3	Практическое занятие №3. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Орт вектора. Направляющие косинусы. Базис. Скалярное произведение векторов	0,5
4	Практическое занятие №4. Векторное и смешанное произведения векторов. Приложения. Плоскость. Различные виды уравнений. Взаимное расположение плоскостей	0,5
5	Практическое занятие №5. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение прямых в пространстве. Прямая на плоскости.	0,5
6	Практическое занятие №6. Полярные координаты. Кривые второго порядка.	0,5
7	Практическое занятие №7. Поверхности второго порядка.	1
8	Практическое занятие №8. Контрольная работа	-
9	Практическое занятие №9. Предел последовательности. Предел функции в точке. Техника вычисления пределов.	0,5
10	Практическое занятие №10. Первый и второй замечательные	0,5

	пределы. Эквиваленты. Непрерывность функции. Тестирование.	
Итого:		5
Текущий контроль		
11	Письменная работа	5
12	Контрольная работа	10
13	Тестирование	10
Итого:		30

ДМ.1.2

Распределение рейтинговых баллов по видам контроля

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №11. Табличное дифференцирование. Производная сложной функции.	0,5
2	Практическое занятие №12. Производная обратной функции. Логарифмическое дифференцирование Производная функции, заданной параметрически	0,5
3	Практическое занятие №13. -Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков Правило Лопиталя.	0,5
4	Практическое занятие №14- Исследование функции на монотонность и экстремумы, выпуклость и точки перегиба. Асимптоты. Общее исследование функции.	0,5
5	Практическое занятие №15. Функции нескольких переменных (основные понятия). Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложных функций.	0,5
6	Практическое занятие №16. Дифференцирование неявной функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	0,5
7	Практическое занятие №17. Исследование функций на экстремум. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	1
8	Практическое занятие №18. Основы дискретной математики. (1ч). Тестирование. (1ч)	1
Итого:		5
Текущий контроль		
9	Письменная работа	5+5
10	Тестирование	15
Итого:		30

2семестр

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

Дисциплинарные модули	ДМ 2.1	ДМ 2.2
Текущий контроль (устный опрос, учебная задача)	3-5	3-5
Текущий контроль (письменная работа)	3-5	3-5
Текущий контроль (контрольная работа)	3-5	-

Текущий контроль (тестирование)	11-15	9-20
Общее количество баллов	20-30	15-30
Итого:	35-60	

Распределение рейтинговых баллов по видам контроля

ДМ.2.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №1. Табличное интегрирование. Подведение под знак дифференциала Замена переменной. Интегрирование по частям.	0,5
2	Практическое занятие №2. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен Интегрирование рациональных функций.	0,5
3	Практическое занятие №3. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.	0,5
4	Практическое занятие №4. -Определенный интеграл. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы.	0,5
5	Практическое занятие №5. Приложения определенного интеграла (площадь фигуры, объем тела, длина дуги).	0,5
6	Практическое занятие №6. Контрольная работа	-
7	Практическое занятие №7 .Д.У. с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.	0,5
8	Практическое занятие №8. Линейные ДУ первого порядка. Метод вариации произвольной постоянной в решении линейных уравнений. Уравнения Бернулли.	0,5
9	Практическое занятие №9 Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков: понижение порядка.	1
10	Практическое занятие №10. ЛОДУ второго порядка. ЛНДУ второго порядка с правой частью специального вида. Метод Лагранжа.	0,5
11	Практическое занятие №11. Нормальные системы (1ч). Тестирование (1ч).	-
Итого:		5
Текущий контроль		
12	Письменная работа	5
13	Контрольная работа	5
14	Тестирование	15
Итого:		30

ДМ.2.2**Распределение рейтинговых баллов по видам контроля**

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №12. Числовые ряды с положительными членами. Необходимый и достаточные признаки сходимости.	0,5
2	Практическое занятие №13. Знакопеременные ряды. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.	0,5
3	Практическое занятие №14. Разложение функций в ряд Маклорена. Приближенные вычисления с помощью рядов	0,5
4	Практическое занятие №15-16. Ряды Фурье.	3
5	Практическое занятие №17. Тестирование.	-
Итого:		5
Текущий контроль		
6	Письменная работа	5
7	Тестирование	20
Итого:		30

3 семестр**Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям**

Дисциплинарные модули	ДМ 3.1	ДМ 3.2
Текущий контроль (практические занятия)	3-5	3-5
Текущий контроль (контрольная работа)	17-25	-
Текущий контроль (письменная работа)	-	3-5
Текущий контроль (тестирование)	-	6-20
Общее количество баллов	20-30	15-30
Итого:	35-60	

ДМ.3.1**Распределение рейтинговых баллов по видам контроля**

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №1. Двойной интеграл. Вычисление в прямоугольных координатах. Перемена порядка интегрирования.	0,5
2	Практическое занятие №2. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.	0,5
3	Практическое занятие №3. Тройной интеграл. Вычисление в сферических и цилиндрических координатах.	0,5
4	Практическое занятие №4. Приложения тройного интеграла.	0,5

5	Практическое занятие №5. Криволинейные интегралы I рода.	1
6	Практическое занятие №6. Криволинейные интегралы II рода.	1
7	Практическое занятие №7. Поверхностные интегралы.	1
8	Практическое занятие №8. Контрольная работа.	-
Итого:		5
Текущий контроль		
9	Контрольная работа	25
Итого:		30

ДМ.3.2.

Распределение рейтинговых баллов по видам контроля

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №9. Скалярное поле и его характеристики.	0,5
2	Практическое занятие № 10-11. Векторное поле. Поток вектора. Методы вычисления потока вектора.	0,5
3	Практическое занятие №12. Циркуляция векторного поля.	0,5
4	Практическое занятие №13 Дивергенция. Поток вектора по замкнутой поверхности.	0,5
5	Практическое занятие №14 Ротор. Потенциал.	0,5
6	Практическое занятие №15. Комплексные числа.	0,5
7	Практическое занятие №16. Основные элементарные функции комплексного переменного.	1
8	Практическое занятие №17. Условия Коши – Римана.	0,5
9	Практическое занятие №18. Интегральная формула Коши. Тестирование.	0,5
Итого:		5
Текущий контроль		
10	Тестирование	20
11	Письменная работа	5
Итого:		30

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);

- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в олимпиаде, проводимой кафедрой математики и информатики (до 5 баллов), на олимпиадах по математике в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится в письменной форме или в форме компьютерного тестирования. Обе формы экзамена предполагают проверку овладения математическими знаниями, умениями, соответствующими ФГОС ВО. В соответствии со спецификой дисциплины «Математика» основное внимание уделяется практической составляющей, когда овладение теоретическими положениями проверяется опосредованно через умение решать задачи. Структура билета отвечает задаче оценки уровня сформированности компетенции ОПК-4.

Критерии оценки знаний студентов на экзамене по дисциплине «Математика»

№	Структура экзаменационного билета	Макс. Балл
1	Теоретический вопрос	10
2	Задача 1	5
3	Задача 2	5
4	Задача 3	10
5	Задача 4	10

Если экзамен проводится в форме компьютерного тестирования, то предполагается, что генерируемый билет состоит из 20 заданий, правильность выполнения каждого из которых оценивается 2 баллами.

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Высшая математика. Том 2. Начало математического анализа. Дифференциальное исчисление функций одной переменной и его приложения [Электронный ресурс]: учебник / А. П. Господариков, И. А. Волынская, О. Е. Карпухина [и др.] ; под ред. А. П. Господариков. — Электрон. Текстовые данные. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 104 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71688.html	1
2.	Высшая математика. Том 3. Элементы высшей алгебры. Интегральное исчисление функций одной переменной и его приложения [Электронный ресурс] : учебник / А. П. Господариков, В. В. Ивакин, М. А. Керейчук [и др.] ; под ред. А. П. Господариков. — Электрон. Текстовые данные. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 102 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71689.html	1
3.	Высшая математика. Том 5. Теория вероятностей. Основы математической статистики. Теория функций комплексного переменного. Операционное исчисление [Электронный ресурс] : учебник / А. П. Господариков, Е. Г. Булдакова, Л. И. Гончар [и др.] ; под ред. А. П. Господариков. — Электрон. Текстовые данные. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 207 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71691.html	1
4.	Высшая математика. Том 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Ряды Фурье и преобразование Фурье.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71690.html	1

	Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Теория поля [Электронный ресурс] : учебник / А. П. Господариков, М. А. Зацепин, Г. А. Колтон [и др.] ; под ред. А. П. Господариков. — Электрон. Текстовые данные. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 213 с.		
Дополнительная литература			
1.	Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть И.Е. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс].-Минск: ВШ, 2014 .- 300 с .-	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20266.html	1
2.	Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть И.Е. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 2. Комплексные числа. Неопределенный и определенный интеграл. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс].- Минск:ВШ,2014.-397с.-	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/35481.html	1
3.	Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть И.Е. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля.[Электронный ресурс].- Минск: ВШ, 2013 .- 397с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20211.Html	1
4.	Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть И.Е. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/21743.Html .	1

	[Электронный ресурс].-Минск: ВШ, 2014 .-336 с .-		
5.	Берман Г. Сборник задач по курсу математического анализа. Уч.пособие.-С-Пб. :Изд-во «Профессия»,2001.-432 с.	300	1
6.	Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. Учебное пособие для ВТУЗов.-СПб.: Мифрил.Ред.физ.мат.лит.,2001.-208 с.	300	1
7.	Высшая математика. Часть 1 : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева [и др.]. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 296 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65920.html	1
8.	Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 129 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/85954.html	1
9.	Евдокимов, М. А. Сборник задач по высшей математике. Тестовые методы контроля знаний. В 3 томах. Т.3 / М. А. Евдокимов, Л. А. Муратова, Л. В. Лиманова. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 234 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/91795.html	1
10.	Высшая математика: учебник / Е. А. Ровба, А. С. Ляликов, Е. А. Сетько, К. А. Смотрицкий. — Минск :Вышэйшая школа, 2018. — 400 с	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/90713.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Бродская Т.А. , Зарипова З.Ф. Математика: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика» для бакалавров направления 15.03.02«Технологические машины и оборудование» ,15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очной и заочной формы обучения. Часть 1.- Альметьевск, АГНИ. 2017.-30с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

2.	Бродская Т.А., Зарипова З.Ф. Математика: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика» для бакалавров направления 15.03.02«Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очной и заочной формы обучения. Часть 2.- Альметьевск, АГНИ. 2017.-30с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
3.	Бродская Т.А., Зарипова З.Ф. Математика: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика» для бакалавров направления 15.03.02«Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очной и заочной формы обучения. Часть 3.- Альметьевск, АГНИ. 2017.-30с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
4.	Зарипова З.Ф. Математика. Часть 1. Методические указания по выполнению контрольных работ по дисциплинам «Математика», «Высшая математика» для бакалавров всех направлений и форм обучения. –Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2019.-116 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
5.	Зарипова З.Ф. Математика. Часть 2. Методические указания по выполнению контрольных работ по дисциплинам «Математика», «Высшая математика» для бакалавров всех направлений и форм обучения. –Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2019.-112 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Образовательная платформа «Открытое образование»	http://openedu.ru/

2	Общероссийский математический портал, развиваемый и созданный Математическим институтом им. В.А. Стеклова РАН.	http:// Math-Net.ru
3	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru.
7	Графический редактор Desmos	https://www.desmos.com/calculator

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся эффективную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнение различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, целенаправленного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных занятий не позволяют системно и целостно освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо повторить по конспекту материал предыдущей лекции, изучить рекомендуемую литературу по теме;
- при затруднениях в понимании материала следует обратиться к основной литературе, рекомендованной рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- решить задачи, заданные на предыдущем практическом занятии для закрепления и повторения материала;
- до очередного практического занятия по рекомендованной литературе проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);

- решение задач;
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- поиск информации по темам дисциплины в сети Интернет;
- подготовка тезисов публикаций для участия в конференциях.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY FineReader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№24C4-181023-142527-330-872	№591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Математика» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№	Наименование	Оснащенность специальных помещений и помещений для
---	--------------	--

п/п	специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	самостоятельной работы
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-411 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского (практического) типов, групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом LumienMasterControl
2.	Ул. Ленина 2, Учебный корпус А, аудитория А217 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского (практического) типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MW612 3. Экран с электроприводом
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-408* компьютерный класс (для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 3250 H81/G3260/4Gb/500Gb/500W/ПАКИТ/Win10pro/К/М/Монитор, Китай – 14 шт. 2. Проектор BenQ MX704 3. Экраннаштативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5.Сканер Epson Perfection V33
4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-134 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского (практического) типов, групповых и индивидуальных	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQMX704 3.Экран с электроприводом

	консультаций)	
5.	Ул. Ленина 2, Учебный корпус А, аудитория А302 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского (практического) типов, групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQMX704 3. Проекционный экран с электроприводом
6.	Ул. Ленина 2, Учебный корпус А, аудитория А203 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского (практического) типов, групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.)	1. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 3260 2. Проектор BenQW1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом LumienMasterControl
7.	Ул. Ленина 2, Учебный корпус А, аудитория А308 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского (практического) типов, групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.)	1. Ноутбук LenovoIdeaPadB5080 2. Проектор BenQMX505 3.Проекционный экран с электроприводом
8.	Ул. Ленина 2, Учебный корпус А, аудитория А311 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского (практического) типов, групповых и индивидуальных консультаций, для	1.Компьютер в комплекте с монитором 2.Проектор BenQMX704 3.Проекционный экран с электроприводом

	проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.)	
--	---	--

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) программы «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов».

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины Б1.Б.05**

«Математика»

Направление подготовки

15.03.02. «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) программы: Машины и оборудование нефтяных и
газовых промыслов

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-4 Пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде	Знать: -основные понятия и утверждения линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, теории рядов, теории функции комплексного переменного, элементов векторного анализа; - терминологию и обозначения; -основные математические методы; -основные типы задач, решаемые методами векторной и матричной алгебр, аналитической геометрии, теории систем линейных алгебраических уравнений; основ математического анализа, теории функции комплексного переменного; - способы получения математической информации из различных источников; Уметь: -представить информацию различными способами (словесный, графический, табличный); -обосновать выбор метода или алгоритма решения задачи; - применять математические методы для решения типовых задач; - корректно формулировать постановки и решать типовые задачи, требующие применения физико-математического аппарата; -грамотно анализировать и	1 семестр Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5, Практические задания (учебные задачи) по темам 1-5, Письменная работа по темам 2,3,4. Устный опрос по темам 1-5, Контрольные работы по теме 1. Промежуточная аттестация: Экзамен 2 семестр Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 6-8, Практические задания (учебные задачи) по темам 6-8, Устный опрос по темам 6-8, Письменная работа по темам 7,8. Контрольная работа по теме 6. Промежуточная аттестация: Экзамен 3 семестр Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 9-11,

	интерпретировать результаты решений в рамках соответствующих математических задач; -использовать компьютер для простейших вычислительных процедур, интерпретации полученных результатов, поиска информации по темам самостоятельной работы; -ориентироваться в справочной математической литературе; Владеть: - методами построения простейших математических моделей типовых задач; -навыками математической формализации типовых задач; -навыками анализа и интерпретации решений, полученных в рамках соответствующих математических задач; -навыками выбора математических методов в решении задач, требующих применения физико-математического аппарата. --персональным компьютером в проведении простейших вычислительных процедур, в интерпретации полученных результатов.	Практические задания (учебные задачи) по темам 9-11 Устный опрос по темам 9-11. Письменная работа по темам 11. Контрольная работа по темам 9. Промежуточная аттестация: Экзамен
--	---	---

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.Б.05. Дисциплина «Математика» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы Осваивается на 1,2 курсе в 1,2,3 семестрах/на 1, 2 курсе
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 14 ЗЕ. Часов по учебному плану:504ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции 89/20 ч.; - практические занятия 106/18ч.; - лабораторные работы 0/0ч.; - КСР 6/6 ч. Самостоятельная работа 195/433ч. Контроль (экзамен) 108/27 ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия в пространстве и на плоскости. Тема 2. Введение в математический анализ. Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

	и его приложения. Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Тема 5. Основы дискретной математики. Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной и его приложения. Тема 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения I порядка. ДУ высших порядков. Системы ДУ. Тема 8. Ряды. Тема 9. Кратные интегралы. Криволинейные, поверхностные интегралы. Тема 10. Векторный анализ и элементы теории поля. Тема 11. Комплексные числа. Элементы теории функции комплексного переменного
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 1,2,3 семестрах/Экзамен на 1 и 2 курсе

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. ректора АГНИ

А.Ф. Иванов

«22» 06 2020г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

к рабочей программе дисциплины Б1.Б.05

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 15.03.02– «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) программы: Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов

на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 7 **Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины** внесены изменения в подпункт **Дополнительная литература** следующего содержания:

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Дополнительная литература			
1	Сёмина, Г. М. Высшая математика. Ряды Фурье. Преобразование Фурье : практикум / Г. М. Сёмина, И. В. Данченков. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 47 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78569.html	1

2. В п. 9 **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

3. В п. 10 **Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-CT/582 от 10.10.2019г.
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры _____
математики и информатики
(наименование кафедры)

протокол № 11 от " 4 " 06 2020 г.

Заведующий кафедрой:

К.п.н, доцент
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

З.Ф. Зарипова
(И. О. Фамилия)