

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

ИНЭУ

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:

подпись **С.Н. Митяков**
15.06.2021 г. **ФИО**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.12 Математика.

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров/специалистов/магистров

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность:
Системный анализ и управление научно-техническими разработками

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная (ПСМ)
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра УИД

Кафедра-разработчик ВМ

Объем дисциплины: 648/36

Промежуточная аттестация: экзамен
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Юрова Н.В., старший преподаватель
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ 07. 08. 2020 № 902 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол № 7 от 15.06.21.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 31.05.2021 № 6

Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доцент Ерофеева Л.Н. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭУ,
протокол от 08.06.2021 г. № 5.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 27.03.03.С.11

Начальник МО _____ / _____ /
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ /Н. И. Кабанина/
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	25
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	25
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	26
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	34
ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....	34

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математика» является освоение необходимого математического аппарата, с помощью которого разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- развитие навыков математического мышления студентов;
- овладение методов исследования и решения математических задач;
- выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания;
- развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Математика» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» в объёме курса средней школы.

Дисциплина «Математика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Физика, Химия, Теория вероятности и математическая статистика, Теория управления, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Математика» направлен на формирование элементов общепрофессиональных компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8 в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 «Системный анализ и управление»

Таблица 1.1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1								
Химия (Б1.Б.14)	+	+						
Математика (Б1.Б.12)	+	+	+					
Физика (Б1.Б.13)		+	+					
Экология (Б1.Б.15)	+		+					
Теория вероятности и математическая статистика (Б1.Б.24)				+				
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (Б3.Д.1)								+
ОПК-2								
Химия (Б1.Б.14)	+	+						
Математика (Б1.Б.12)	+	+	+					
Физика (Б1.Б.13)		+	+					
Теория вероятности и математическая статистика (Б1.Б.24)				+				
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (Б3.Д.1)								+
ОПК-8								
Информатика (Б1.Б.17)	+	+						
Математика (Б1.Б.12)	+	+	+					
Физика (Б1.Б.13)		+	+					
Теория управления (Б1.Б.18)					+			
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (Б3.Д.1)								+

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИОПК-1.1. Изучает процессы, происходящие в технических системах, на основе физических законов и методов естественных наук.	Знать: -основные понятия и методы решения типовых задач линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа (ИОПК-1.1).	Уметь: -воспринимать, анализировать и применять математические методы при изучении процессов в технических системах (ИОПК-1.1).	Владеть: -навыками применения основных математических методов для постановки цели и выбора путей ее достижения (ИОПК-1.1).	-Контрольные вопросы по теоретическому материалу - Задания к письменным контрольным работам по разделам -Тестирование по разделам	- Вопросы для письменного экзамена
	ИОПК-1.2. Использует математические модели для решения задач профессиональной деятельности.	Знать: -основные понятия и методы классических разделов математики (ИОПК-1.2).	Уметь: -использовать математические методы при составлении математических моделей для решения задач профессиональной деятельности (ИОПК-1.2).	Владеть: -навыками создания и анализа математических моделей на основе законов и методов математики (ИОПК-1.2).		
ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественных наук	ИОПК-2.1 Формулирует требования к процессам, используемым в профессиональной деятельности, на основе знаний естественных наук и математики	Знать: -основные понятия и методы классических разделов математики (ИОПК-2.1).	Уметь: -понимать и формулировать требования к процессам в профессиональной деятельности, используя знания и методы классических разделов математики	Владеть: -навыками формулировать задачи, используемые в профессиональной деятельности (ИОПК-2.1).	Контрольные вопросы по теоретическому материалу - Задания к письменным контрольным работам по разделам	- Вопросы для письменного экзамена

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
план (модулей)			(ИОПК-2.1).		-Тестирование по разделам	
	ИОПК-2.2. Формулирует задачи профессиональной деятельности на основе современных математических методов	Знать: -основные понятия и современные математические методы классических разделов математики (ИОПК-2.2).	Уметь: -формулировать и использовать современные математические методы для решения задач профессиональной деятельности (ИОПК-2.2).	Владеть: -современными математическими методами и навыками их использования для формулирования задач профессиональной деятельности (ИОПК-2.2).		
ОПК-8. Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний	ИОПК-8.1. Принимает научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе математики, физики, химии и информатики.	Знать: -основные понятия и современные математические методы, используемые в области системного анализа и автоматического управления (ИОПК-8.1).	Уметь: - составлять математические модели в области системного анализа и автоматического управления (ИОПК-8.1).	Владеть: -современными математическими методами и навыками их использования при моделировании в области системного анализа и автоматического управления (ИОПК-8.1).	Контрольные вопросы по теоретическому материалу - Задания к письменным контрольным работам по разделам -Тестирование по разделам	-Вопросы для письменного экзамена

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 36 зачетных единиц, 648 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3.1 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час			
	Всего часов	В т.ч. по семестрам		
		1 сем	2 сем	3 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения			
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	648	216	216	216
1. Контактная работа:	285	106	90	90
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	272	102	85	85
занятия лекционного типа (Л)	102	34	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)	170	68	51	51
лабораторные работы (ЛР)				
1.2. Внеаудиторная, в том числе	13	4	5	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)				
текущий контроль, консультации по дисциплине	13	4	5	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)				
2. Самостоятельная работа (СРС)	255	65	90	100
реферат/эссе (подготовка)				
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)				
контрольная работа	12	4	4	4
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)				
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.), в т.ч. подготовка к зачету	243	61	86	96
Подготовка к экзамену (контроль)	108	экзамен 45	экзамен 36	экзамен 27

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых ак- тивных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
1 СЕМЕСТР									
ОПК-1 ОПК-2 ОПК-8	Раздел 1 Линейная и векторная алгебра								
	Тема 1.1 Элементы линейной алгебры	5		10	10	подготовка к лекциям [6.3.13] подготовка к практи- ческим занятиям [6.3.1]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	ТЕМА 1.2 Векторная алгебра	5		10	10	подготовка к лекциям [6.3.13] подготовка к практи- ческим занятиям [6.3.2]	Интерактивная лекция «Бортовой журнал»		
	Итого по 1 разделу	10		20	20				
	Раздел 2 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве								
	Тема 2.1 Аналитическая геометрия на плоскости	4		5	8	подготовка к лекциям [6.3.10] подготовка к практи- ческим занятиям [6.3.3]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 2.2 Аналитическая геометрия в пространстве	4		4	10	подготовка к лекциям [6.3.14]	Проблемная лекция		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых ак- тивных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						подготовка к практи- ческим занятиям [6.3.3]			
	Итого по 2 разделу	8		9	18				
	Самостоятельная работа по освое- нию 1-2 разделов: домашняя контрольная работа				4				
	Раздел 3 Математический анализ функции одного переменного								
	Тема 3.1 Введение в математический анализ	8		17	8	подготовка к лекциям [6.3.15] подготовка к практи- ческим занятиям [6.3.4]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 3.2 Дифференциальное исчисле- ние функции одной переменной	8		22	11	подготовка к лекциям [6.3.15] подготовка к практи- ческим занятиям [6.3.5]	Проблемная лекция		
	Итого по 3 разделу	16		39	19				
	Самостоятельная работа по освое- нию 3 разделов: домашняя контрольная работа				4				
ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР		34		68	65				
2 СЕМЕСТР									

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых ак- тивных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-1 ИОПК-2 ИОПК-8	Раздел 1 Интегральное исчисление функции одной переменной								
	Тема 1.1 Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Интегрирование по частям и подстановкой.	2		2	4	подготовка к лекциям [6.3.12] подготовка к практическим занятиям [6.3.6]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 1.2 Интегрирование рациональных дробей	2		2	4	подготовка к лекциям [6.3.16] подготовка к практическим занятиям [6.3.6]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 1.3 Интегрирование простейших алгебраических иррациональностей. Интегрирование дифференциального бинома.	2		4	4	подготовка к лекциям [6.3.16] подготовка к практическим занятиям [6.3.6]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 1.4 Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.	2		4	5	подготовка к лекциям [6.3.16] подготовка к практическим занятиям [6.3.6]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 1.5 Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла и его свойства. Определенный интеграл с	2		3	5	подготовка к лекциям [6.3.16] подготовка к практическим занятиям [6.3.6]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых ак- тивных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	переменным верхним пределом. Фор- мула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.								
	Тема 1.6 Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неогра- ниченных функций. Признаки сходи- мости несобственных интегралов.	4		2	4	подготовка к лекциям [6.3.16] подготовка к прак- тическим занятиям [6.3.6]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 1.7 Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел, длин дуг кривых.	2		4	4	подготовка к лекциям [6.3.16] подготовка к прак- тическим занятиям [6.3.6]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Итого по 1 разделу	16		21	30				
	Раздел 2 Функции нескольких переменных								
	Тема 2.1 Понятие функции двух неза- висимых переменных. Способы зада- ния функции. Область определения. Линии уровня. Предел. Непрерыв- ность. Понятие функции нескольких переменных.	2		4	8	подготовка к лекциям [6.3.17] подготовка к прак- тическим занятиям [6.3.7]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 2.2 Частные производные функ- ций двух и более переменных. Част- ные производные сложной и неявно заданной функции. Производная по направлению. Градиент. Производные	4		4	9	подготовка к лекциям [6.3.17] подготовка к прак- тическим занятиям [6.3.7]	Проблемная лекция		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых ак- тивных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	высших порядков. Полный и частные дифференциалы.								
	Тема 2.3 Экстремум функции двух переменных.	2		2	8	подготовка к лекциям [6.3.17] подготовка к практическим занятиям [6.3.7]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Итого по 2 разделу	8		1	25				
	Раздел 3 Дифференциальные уравнения								
	Тема 3.1 Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.	2		2	5	подготовка к лекциям [6.3.18] подготовка к практическим занятиям [6.3.9]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 3.2 Дифференциальные уравнения первого порядка: однородное, линейное, уравнение Бернулли.	2		6	5	подготовка к лекциям [6.3.18] подготовка к практическим занятиям [6.3.9]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 3.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	1		4	5	подготовка к лекциям [6.3.18] подготовка к практическим занятиям [6.3.9]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых ак- тивных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 3.4 Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Методы подбора частного решения.	2		4	5	подготовка к лекциям [6.3.18] подготовка к практическим занятиям [6.3.9]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 3.5 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.	2		2	5	подготовка к лекциям [6.3.18] подготовка к практическим занятиям [6.3.9]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 3.6 Системы обыкновенных дифференциальных уравнений	1		2	5	подготовка к лекциям [6.3.18] подготовка к практическим занятиям [6.3.9]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Итого по 3 разделу	10		20	30				
	Самостоятельная работа по освоению 1-3 разделов: домашняя контрольная работа				5				
ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР		34		51	90				
3 семестр									

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых ак- тивных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная рабога студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-1 ИОПК-2 ИОПК-8	Раздел 1. Кратные интегралы								
	Тема 1.1. Понятие двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.	2		3	6	подготовка к лекциям [6.3.19] подготовка к практическим занятиям [6.3.10]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 1.2. Двойной интеграл в полярной системе. Приложение двойного интеграла.	2		3	6	подготовка к лекциям [6.3.19] подготовка к практическим занятиям [6.3.10]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 1.3. Понятие тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат.	2		3	6	подготовка к лекциям [6.3.19] подготовка к практическим занятиям [6.3.10]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 1.4. Тройной интеграл в цилиндрической и сферической системах координат.	4		3	8	подготовка к лекциям [6.3.19] подготовка к практическим занятиям [6.3.10]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 1.5. Приложение тройного интеграла.	4		3	6	подготовка к лекциям [6.3.19] подготовка к практическим занятиям [6.3.10]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Итого по 1 разделу	14		15	32				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых ак- тивных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-1 ИОПК-2 ИОПК-8	Раздел 2. Криволинейные и поверхностные интегралы								
	Тема 2.1. Криволинейный интеграл первого рода. Основные понятия. Вычисление К.И. 1 рода. Приложение	2		3	8	подготовка к лекциям [6.3.20] подготовка к практическим занятиям [6.3.11]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 2.2. Криволинейный интеграл второго рода. Основные понятия. Вычисление К.И. 2 рода. Приложение	2		3	8	подготовка к лекциям [6.3.20] подготовка к практическим занятиям [6.3.11]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 2.3. Поверхностный интеграл первого рода. Основные понятия. Вычисление П.И. 1 рода. Приложение	2		3	6	подготовка к лекциям [6.3. 20] подготовка к практическим занятиям [6.3.11]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 2.4. Поверхностный интеграл второго рода. Основные понятия. Вычисление П.И. 2 рода. Приложение.	2		3	6	подготовка к лекциям [6.3. 20] подготовка к практическим занятиям [6.3.11]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Итого по 2 разделу	8		12	26				
	Самостоятельная работа по освоению 1-2 разделов: домашняя контрольная работа				2				
ОПК-1	Раздел 3. Элементы теории поля								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых ак- тивных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ИОПК-2 ИОПК-8	Тема 3.1. Скалярное поле. Основные понятия. Поверхности и линии уровня.	2		3	6	подготовка к лекциям [6.3. 20] подготовка к практическим занятиям [6.3.11]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 3.2..Векторное поле. Поток, дивергенция, циркуляция поля. Формулы Остроградского-Гаусса, Стокса. Операторы Лапласа и Гамильтона	4		3	8	подготовка к лекциям [6.3.20] подготовка к практическим занятиям [6.3.11]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Итого по разделу	6		6	14				
ОПК-1 ИОПК-2 ИОПК-8	Раздел 4. Ряды								
	Тема 4.1. Числовые ряды. Основные понятия. Достаточные признаки сходимости.	2		3	6	подготовка к лекциям [6.3.21] подготовка к практическим занятиям [6.3.8]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 4.2. Знакопеременяющиеся и знакопеременные ряды	2		3	6	подготовка к лекциям [6.3.21] подготовка к практическим занятиям [6.3.8]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Тема 4.3. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Некоторые приложения степенных рядов.	2		6	6	подготовка к лекциям [6.3.21] подготовка к практическим занятиям [6.3.8]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых ак- тивных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 4.4. Ряды Фурье. Основные понятия. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье.	2		6	8	подготовка к лекциям [6.3.21] подготовка к практическим занятиям [6.3.8]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		
	Итого по 4 разделу	8		18	24				
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела: домашняя контрольная работа				2				
ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР		36		51	100				
ИТОГО по дисциплине		102		170	255				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: устное собеседование по темам лекционных занятий, тестирование, решение практических задач, контрольные работы.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Индивидуальные задания, тесты, вопросы для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ и находятся в свободном доступе.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию, сформирован в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ и находятся в свободном доступе.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине для текущего контроля в семестре (первая и вторая контрольная неделя) и оценки выполнения контрольных работ применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. На усмотрение преподавателя промежуточная аттестация может быть проведена на основании рейтинга студента в соответствии с табл.5.

Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания

Шкала оценивания	Экзамен
41-50	Отлично
31-40	Хорошо
21-30	Удовлетворительно
0-20	Неудовлетворительно

Промежуточный контроль осуществляется с использованием традиционной системы в устно-письменной форме. При промежуточном контроле (экзамен) успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИОПК-1.1. Изучает процессы, происходящие в технических системах, на основе физических законов и методов естественных наук. ИОПК-1.2. Использует математические модели для решения задач профессиональной деятельности	Не владеет теоретическим материалом по дисциплине; не умеет пользоваться справочной литературой; не способен применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности, не умеет делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Поверхностно владеет теоретическим материалом по дисциплине; не способен уверенно пользоваться справочной литературой; не в полном объеме способен применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности, допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя	Хорошо владеет теоретическим материалом по дисциплине, но в отдельных разделах допускает неточности; умеет пользоваться справочной литературой; способен применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности, но затрудняется сделать выводы	Уверенно владеет теоретическим материалом; умеет свободно пользоваться справочной литературой; способен применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности и сделать выводы
ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных	ИОПК-2.1 Формулирует требования к процессам, используемым в профессиональной деятельности, на основе знаний	Не способен самостоятельно находить решения поставленной математической задачи. Не способен решать практические задачи, не	Знает излагаемый материал, но затрудняется в вопросах, вынесенных на самостоятельное изучение. Испытывает затруд-	Способен логично мыслить. Знает достоинства и недостатки методов решения Способен эффек-	Уверенно знает как определить пути и выбрать средства устранения недостатков в изложении математики, препят-

разделов математических и естественных дисциплин (модулей)	естественнонаучных дисциплин ИОПК-2.2. Формулирует задачи профессиональной деятельности на основе современных математических методов	способен анализировать поставленные задачи и подбирать методику и способы их решения	нения при решении практических вопросов и задач. Знает излагаемый материал, но затрудняется в вопросах, вынесенных на самостоятельное изучение.	тивно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач.	ствующих успешно-му личностному и профессиональному развитию и росту
ОПК-8. Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний	ИОПК-8.1. Принимает научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе математики, физики, химии и информатики.	Не способен воспроизвести основные математические понятия и утверждения. Не способен применить доказательства, математические рассуждения, приводимых в курсе теорем, выкладок, утверждений, условий применимости изучаемых математических методов. Не способен освоить методы решения типовых задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания	Допускает неточности в формулировках основных понятий и теорем. Неуверенно дает математические определения. Неуверенно выбирает метод решения задач, допуская ошибки. Не всегда понимает доказательства, приводимых в курсе теорем, выкладок, утверждений, условий применимости изучаемых математических методов	В целом понимает доказательства, приводимых в курсе теорем, выкладок, утверждений, условий применимости изучаемых математических методов, но допускает незначительные ошибки. Выбирает метод решения задач, применяет его, с незначительными ошибками.	Достаточно уверенно владеет отдельными принципами математических рассуждений и математических доказательств. Может применить и объяснить математические утверждения. Формулирует и доказывает математические утверждения. Без ошибок решает задачи

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

6.1.1 Шипачев В.С. Высшая математика. Базовый курс: учебное пособие для бакалавров/под ред. А.Н. Тихонова. М.: - Проспект, 2002. -600с.

6.1.2 Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: учеб.пособие/ Д.В. Клетеник.- СПб.: Профессия, 2006.-240с.

6.1.3 Демидович Б.П. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов: учеб.пособ. для студентов высш.техн.учеб.заведений/Г.С. Бараненков и др.; под ред. Б.П Демидовича. - М.: АСТ: Астрель, 2007. -495с.

6.2. Справочно-библиографическая литература

6.2.1 Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д.Т. Письменный. М: Айрис-пресс, 2011. – 604 с.

6.2.2. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах . Ч.1 М.: Оникс 21 век; Мир и образование, 2012

6.2.3 Антонов, В.И. Элементарная математика для первокурсника: учебное пособие для вузов / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. - СПб.: Лань, 2013. - 101 с.

6.2.4 Бронштейн, И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов : Учебное пособие для вузов / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. - СПб.: Лань, 2010. - 608 с.

6.2.5 Дегтярева, О. М. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 372 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания, разработанные преподавателями:

- 6.3.1. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Элементы линейной алгебры. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.2. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Элементы векторной алгебры. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.3. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Аналитическая геометрия. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.4. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Пределы и непрерывность. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.5. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Производные. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.6. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Интегрирование функции одной переменной. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.7. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Функции нескольких переменных. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.8. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Ряды. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.9. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Дифференциальные уравнения. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.10. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Кратные интегралы. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.11. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Криволинейные и поверхностные интегралы. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.12. Методические рекомендации к практическим занятиям Ряды. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.13. Лекции по теме Элементы линейной и векторной алгебры. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.14. Лекции по теме Аналитическая геометрия. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.15. Лекции по теме Пределы и производные. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.16. Лекции по теме Интегральное исчисление функции одной переменной. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.17. Лекции по теме Функции нескольких переменных. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.18. Лекции по теме Дифференциальные уравнения. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118
- 6.3.19. Лекции по теме Кратные интегралы. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118

6.3.20. Лекции по теме Криволинейные и поверхностные интегралы. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа
https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118

6.3.21. Лекции по теме Ряды. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа
https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118

Методические указания, разработанные НГТУ

6.3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20.
 Дата обращения 23.09.2015.

6.3.2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20.

6.3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский общеобразовательный портал. <http://www.school.edu.ru/>
3. Alleng.ru Образовательные ресурсы Интернета - Математика
<http://alleng.org/edu/math9.htm>

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка	Adobe Acrobat Reader

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	(FreeWare)

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл.10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Информация о специально оборудованных учебных кабинетах размещена в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nttu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	6336 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной (г. Н. Новгород, Казанское ш., 12)	1. Доска меловая - 1 шт.; 2. Рабочее место преподавателя 3. Рабочее место студента - 104 чел.	
2	6345 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Н. Новгород, Казанское ш., 12)	1. Доска меловая - 1 шт.; 2. Рабочее место преподавателя 3. Рабочее место студента - 68 чел.	
3	6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Н. Новгород, Казанское ш., 12)	- Проектор Acer – 1шт; - ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 11 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	-Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); -Microsoft Office (лицензия № 43178972); -Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); -Adobe Acrobat Reader (FreeWare); -7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); - Dr.Web с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021 КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); -Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- электронное обучение;
- контрольная работа;
- тест;
- собеседование.

При преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций находятся в свободном доступе в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат Viber, электронная почта, ZOOM .

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий, допускаются к прохождению промежуточной аттестации.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом.

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплин.

На практических занятиях проводится решение задач и упражнений в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

- устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
- решение и объяснение типовых задач по данной теме;
- самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-

телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

10.6. Методические указания для выполнения контрольных работ

При изучении курса «Математика» проводится 3 контрольные работы для очной формы обучения (2 контрольных работ в первом семестре, 1 контрольная работа во втором семестре) и 6 контрольных работ для заочной формы обучения (3 контрольные работы на первом курсе, 3 контрольные работы на втором курсе).

В контрольные работы № 1, 2 очной формы обучения входят темы, изучаемые в первом семестре. Типовые задания представлены в методическом пособии Расчетные задания по математике 1 часть. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИИ ОДНОГО ПЕРЕМЕННОГО. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОГО ПЕРЕМЕННОГО.

В контрольную работу № 3 очной формы обучения входят темы, изучаемые во втором семестре. Типовые задания представлены в методическом пособии Расчетные задания по математике 2 часть ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ДВУХ И ТРЕХ ПЕРЕМЕННЫХ, ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.

В контрольные работы № 1, 2, 3 заочной формы обучения входят темы, изучаемые на первом курсе. Типовые задания представлены в методическом пособии Расчетные задания по математике 1 часть. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИИ ОДНОГО ПЕРЕМЕННОГО. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОГО ПЕРЕМЕННОГО.

В контрольные работы № 4, 5, 6 заочной формы обучения входят темы, изучаемые на втором курсе. Типовые задания представлены в методическом пособии Расчетные задания по математике 2 часть ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ДВУХ И ТРЕХ ПЕРЕМЕННЫХ, ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования и тестирования, индивидуальные задания для контрольных работ сформированы в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ по адресу https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/813

Примеры типовых заданий:

11.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Раздел 1 Матрицы и определители

Тема 1.1 Определители второго и третьего порядков, их свойства. Определители n -го порядка и методы их вычисления.

1. Вычислить определители: а) $\begin{vmatrix} -1 & 4 \\ -5 & 2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 3 & 6 \\ 5 & 10 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} a & 1 \\ a^2 & a \end{vmatrix}$

г) $\begin{vmatrix} a+1 & b-c \\ a^2+a & ab-ac \end{vmatrix}$; д) $\begin{vmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{vmatrix}$.

2. Решить уравнения:

а) $\begin{vmatrix} 2 & x-4 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} = 0$; б) $\begin{vmatrix} x & x+1 \\ -4 & x+1 \end{vmatrix} = 0$;

в) $\begin{vmatrix} 3x & -1 \\ x & 2x-3 \end{vmatrix} = \frac{3}{2}$; г) $\begin{vmatrix} x^2-4 & -1 \\ x-2 & x+2 \end{vmatrix} = 0$.

4. Вычислить определители, используя правило треугольников:

а) $\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & -2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ 5 & 0 & -1 \end{vmatrix}$.

5. Вычислить определители, используя свойства:

а) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 17 & -7 \\ -1 & 13 & 1 \\ 1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 1 & 3 & 16 \\ 0 & -1 & 10 \end{vmatrix}$.

6. Решить уравнения:

а) $\begin{vmatrix} 1 & 3 & x \\ 4 & 5 & -1 \\ 2 & -1 & 5 \end{vmatrix} = 0$; б) $\begin{vmatrix} 3 & x & -4 \\ 2 & -1 & 3 \\ x+10 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$.

7. Решить неравенства:

а) $\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 1 & x & -2 \end{vmatrix} < 1$; б) $\begin{vmatrix} 2 & x+2 & -1 \\ 1 & 1 & -2 \end{vmatrix} > 0$.

11.1.2. Типовые задания для контрольных работ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

ТЕМА «ВЕКТОРНАЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

1. Проверить невырожденность системы линейных уравнений и решить их тремя способами: по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 5, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 4, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6. \end{cases}$$

2. Исследовать систему и в случае совместности решить ее.

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 1; \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 5; \\ 5x_1 + 8x_2 + 3x_3 = 11; \\ x_1 + x_2 = 1. \end{cases}$$

3. Найти скалярное и векторное произведения векторов $2\vec{a} + \vec{b}$ и $3\vec{a} - 2\vec{b}$, площадь параллелограмма построенного на векторах $\vec{a} + \vec{b}$ и $3\vec{a} - \vec{b}$, $\vec{a} = 5\vec{i} - \vec{j} + 9\vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 6\vec{k}$.

4. Даны координаты вершин пирамиды A_1, A_2, A_3, A_4 . Требуется найти: 1) длину ребра $A_1 A_2$; 2) угол между ребрами $A_1 A_2$ и $A_1 A_4$; 3) площадь грани $A_1 A_2 A_3$; 4) объем пирамиды; 5) уравнение прямой $A_1 A_4$; 6) уравнение плоскости $A_1 A_2 A_3$; 7) угол между ребром $A_1 A_4$ и гранью $A_1 A_2 A_3$; 8) уравнение высоты, опущенной из вершины A_4 на грань $A_1 A_2 A_3$. Сделать чертеж. $A_1(3,3,9)$, $A_2(6,9,1)$, $A_3(1,7,3)$, $A_4(8,5,8)$.

5. Построить на плоскости кривую, приведя ее уравнение к каноническому виду: $x^2 + 8x + 2y + 20 = 0$.

11.1.3. Типовые тестовые задания

ПРИМЕРНЫЙ ТЕСТ ПО ТЕМЕ «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»

1. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 5 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 5 & 0 \end{vmatrix}$ равен ...

1) -2 2) 1 3) 5 4) -9

2. Если $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 0 \end{bmatrix}$ и $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$, то $B - 2A = \dots$

1) 1 2) -19 3) $\begin{bmatrix} 4 & 4 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$ 4) $\begin{bmatrix} -5 & 0 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$

3. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

Какие из операций можно выполнить

1) $A+B$ 2) $A^T + B$ 3) AB 4) BA

4. Какие из матриц имеют обратные

$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 1 \\ 0 & 6 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ $D = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 5 & 7 \end{pmatrix}$

1) только C 2) A и B 3) B и D 4) все матрицы

5. Найти обратную матрицу $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

$$1) \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$$

6. Решить систему:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -1 \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = -6 \end{cases}$$

- 1) Нет решений 2) (2;1;2) 3) (1;-1;2) 4) (0;1;1)

11.1.3. Типовые вопросы для устного опроса

ТЕМА «Векторная алгебра»

1. Основные понятия векторной алгебры: вектор, координаты вектора, длина вектора, проекция вектора, коллинеарность векторов, компланарность векторов, линейные операции над векторами.

2. Скалярное произведение векторов. Определение, свойства, способы вычисления, геометрическое приложение.

3. Векторное произведение векторов. Определение, свойства, способ вычисления, геометрическое приложение.

4. Смешанное произведение векторов. Определение, свойства, способы вычисления, геометрическое приложение.

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен проводится устно-письменной форме по всему материалу изучаемого курса. Экзаменационный билет содержит вопросы из разных тем курса.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА ПЕРВОГО СЕМЕСТРА

Билет 1

1. Вычислить площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a} = \{1;2;3\}$ и $\vec{b} = \{3;2;1\}$
2. Даны вершины треугольника: A(1;1), B(4;5), C(13;-4). Составить уравнение прямой, проходящей через точку A параллельно стороне BC.
3. Привести уравнение к каноническому виду и построить кривую 2-го порядка
 $x^2 - 4x + y + 8 = 0$.
4. Даны координаты точек A(4,2,5) и D(1,5,0). Записать уравнение прямой AD.
5. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 + 2x - 5}{x^2 - 1}$.
6. Найти интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба функции $y = x^5 - \frac{40}{3}x^3$.
7. Вычислить производную функции $y = \arctg \ln x$

Перечень вопросов и заданий для подготовки к промежуточной аттестации в первом семестре (ОПК-1; ОПК-2, ОПК-8):

Векторная алгебра

1. Основные понятия векторной алгебры: вектор, координаты вектора, длина вектора, проекция вектора, коллинеарность векторов, компланарность векторов, линейные операции над векторами.

2. Скалярное произведение векторов. Определение, свойства, способы вычисления, геометрическое приложение.

3. Векторное произведение векторов. Определение, свойства, способ вычисления, геометрическое приложение.
4. Смешанное произведение векторов. Определение, свойства, способы вычисления, геометрическое приложение.

Аналитическая геометрия на плоскости

1. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
2. Взаимное расположение двух прямых.
3. Угол между плоскими прямыми.
4. Расстояние от точки до прямой.
5. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Приведение уравнения к каноническому виду.

Аналитическая геометрия в пространстве

1. Различные виды уравнения плоскости.
2. Взаимное расположение двух плоскостей.
3. Угол между плоскостями.
4. Расстояние от точки до плоскости, между двумя плоскостями.
5. Различные способы задания пространственной прямой.
6. Переход от общего уравнения прямой к каноническому.
7. Взаимное расположение двух пространственных прямых.
8. Угол между пространственными прямыми.
9. Взаимное расположение прямой и плоскости.
10. Угол между прямой и плоскостью.

Пределы и непрерывность

1. Общие понятия: последовательность, ограниченная последовательность, монотонная последовательность.
2. Определение предела последовательности. Свойства пределов. Случаи равенства предела $\pm \infty$.
2. Предел функции. Определение, геометрическая иллюстрация. Свойства пределов. Случаи равенства предела и стремления аргумента к $\pm \infty$.
3. Предел функции. Виды неопределённостей и основные способы их разрешения. Замечательные пределы.
4. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентность.
5. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Производная функции: определение, приложения (механический, геометрический смысл).
2. Алгоритм отыскания производной функции в точке согласно определению.
3. Производная функции: основные правила, таблица производных. Связь непрерывности и дифференцируемости.
4. Вычисление производной неявно заданной функции, логарифмическая производная, производная функции, заданной параметрически.
5. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.
6. Применение производных для вычисления пределов (правило Лопиталья).
7. Приложения понятия производной: монотонность функций, точки экстремума. Алгоритм их отыскания.
8. Приложения понятия производной: выпуклость и вогнутость функций, точки перегиба. Алгоритм их отыскания.
9. Асимптоты графика функции: понятие, виды асимптот, способы нахождения.
10. Общий алгоритм исследования и построения графика функции.

Полный фонд оценочных средств для контроля освоения дисциплины размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ по адресу https://edu.ntnu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИНЭУ

«__» _____ 201__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.Б.12 Математика

для подготовки бакалавров

Направление: 27.03.03 «Системный анализ и управление»

Направленность: "Системный анализ и управление научно-техническими разработками"

Форма обучения: очная (ПСМ)

Год начала подготовки: 2021

Курс 1, 2

Семестр 1, 2, 3

²³ а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1)

2)

3)

Разработчик (и): Юрова Н.В., старший преподаватель
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 2021__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
_____ протокол № _____ от «__» _____ 2021__ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой

Управление инновационной деятельностью

Д.Н. Лапаев «__» _____ 2021__ г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2021__ г.