

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

Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической
физики имени академика Ф.М.Митенкова (ИЯЭиТФ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Хробостов А.Е.

подпись

ФИО

“_15_”_06_____2021__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б6.2 Аналитическая геометрия. Линейная алгебра

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность: «Инженерное дело в медико-биологической практике»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра БИ и ЯМ

Кафедра-разработчик ПМ

Объем дисциплины 108/3
часов/з.с

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Чернова Е.А., к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 950 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 15.06.2021 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 4.06.21 № 9/1
Зав. кафедрой д.ф.-м.н, профессор Куркин А.А. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИЯЭ и ТФ, Протокол №3 от 10.06.2021

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 12.03.04-И-6
Начальник МО _____

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

Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	6
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	17
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	22
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является овладение студентами основных понятий аналитической геометрии и линейной алгебры и математических методов исследования, а также выработка у них навыков решения типовых задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

Способность использовать математический аппарат для решения задач инженерной деятельности;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Аналитическая геометрия . Линейная алгебра включена в перечень базовой части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.Б.6.2. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина Аналитическая геометрия . Линейная алгебра является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Математический анализ, Дифференциальные уравнения, Теория функций комплексного переменного, Физика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Компьютерная графика , Математическое моделирование систем, Теория вероятностей и математическая статистика.

Рабочая программа дисциплины Аналитическая геометрия . Линейная алгебра для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Таблица 1.1- Формирование компетенций дисциплинами очной формы обучения

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Математический анализ	*	*						
Обыкновенные Д.У.		*						
ТФКП			*					
ТВ				*				
Физика		*	*	*				
Химия	*							
Электротехника и электроника					*	*		
Управление в биологических системах							*	

<i>Анализ и обработка цифровых изображений</i>			*				*	
<i>Ознакомительная практика</i>						*	*	

4. 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 применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ИОПК-1.1. Использует базовые знания естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.	Знать основные понятия и методы аналитической геометрии и линейной алгебры.	Уметь использовать методы аналитической геометрии и линейной алгебры в технических приложениях.	Владеть навыками решения простейших физических задач, связанных с использованием методов аналитической геометрии и линейной алгебры.	Контрольные работы, индивидуальная аудиторная проверочная работа, тестирование в системе E-learning.	Билеты для экзамена
	ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать основные понятия и методы аналитической геометрии и линейной алгебры, математического анализа.	Уметь строить математические модели простейших систем, решать задачи применительно к реальным процессам.	Владеть Навыками анализа результатов решения задач с математической и физической точек зрения, самостоятельного пополнения математических знаний.		

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		№ сем 1	№ сем 2
Формат изучения дисциплины	С использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144	
1. Контактная работа:	58	58	
1.1.Аудиторная работа, в том числе:			
занятия лекционного типа (Л)	34	34	
занятия семинарского типа (практ. Занятия и др)	17	17	
лабораторные работы (ЛР)			
1.2.Внеаудиторная, в том числе	7	7	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	6	6	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	1	1	
2. Самостоятельная работа (СРС)	23	23	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа	5	5	
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.)	18	18	
Подготовка к экзамену (контроль)	27	27	

5.2.Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа		Самостоятельная работа студента (час)					
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия	Самостоятельная работа студента (час)				
1 семестр									
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	Раздел 1. Определители. Матрицы. Системы линейных уравнений								
	Тема 1. Определители и их свойства. Решение линейных систем.	2		1	2	7.1.4. с.185 - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	E-learning		
	Тема 2. Операции над матрицами. Понятие матрицы. Матрицы, операции над ними и их свойства.	3		1.5	1	7.1.1. с.8 - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной	E-learning		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа							
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)				
						по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий			
	Тема 3. Обратная матрица. Ранг матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы.	2		1	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий			
	Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений								
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Правило Крамера. Метод Гаусса. Решение СЛАУ,	3		1.5	2	7.1.4. с.195 - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лек-	проверочная работа E-learning		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа							
		Лекции	лабораторные	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)				
	используя обратную матрицу. Теорема Кронекера-Капелли. Элементы общей теории СЛАУ.					ционного материала; - решение домашних заданий; - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела;			
	Раздел 3. Векторная алгебра								
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	Тема 5. Векторы. Базис. Разложение вектора по базису. Геометрические векторы, линейные операции над ними. Базис. Разложение вектора по базису. Декартова система координат. Деление отрезка в заданном отношении.	2		1	1	7.1.4. с.115 - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	E-learning		
	Тема 6. Скалярное произведение.	2		1	2	7.1.4. с.124	E-learning		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа							
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов				
	изведение. Скалярное произведение и его свойства.					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела			
	Тема 7. Векторное произведение. Векторное произведение и его свойства.	2		1	2	7.1.4. с.128 - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного матери-	E-learning		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студента (час)				
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия					
						ала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела			
	Тема 8. Смешанное производство. Смешанное производство и его свойства.	2		1	2	7.1.4. с.131 - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной про-	проверочная работа E-learning		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа							
		Лекции	лабораторные	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)				
						верочной работе по теме раздела			
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	Раздел 4. Аналитическая геометрия								
	Тема 9. Линия на плоскости. Различные способы задания линии на плоскости (уравнение в ДСК, в полярных координатах, параметрические уравнения). Понятие алгебраической кривой.	2		1	1	7.1.4. с.25 - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	E-learning		
	Тема 10. Прямая на	2		1	1				
	плоскости. Прямая на плоскости. Виды уравнений, расстояние от точки до прямой, угол между прямыми, взаимное расположение двух прямых.					- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение до-	E-learning		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа							
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов				
						машинных заданий			
	Тема 11. Плоскость. Плоскость. Виды уравнений, расстояние от точки до плоскости, угол между плоскостями, взаимное расположение плоскостей.	2		1	1	7.1.4. с.141 - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела	проверочная работа E-learning		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа							
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов				
	Тема 12. Прямая в пространстве. Прямая в пространстве. Виды уравнений, расстояние от точки до прямой, угол между прямой и плоскостью, взаимное расположение прямых, прямой и плоскости.	2		1	2	7.1.4. с.151 - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий - подготовка к выполнению индивидуальной аудиторной проверочной работе по теме раздела; - выполнение заданий из КР	проверочная работа E-learning		
	Тема 13. Кривые второго прядка. Эллипс, гипербола, парабола.	4		2	3	7.1.4. с.58 - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студента (час)				
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия					
						по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий			
	Тема 14. Приведение кривых второго прядка к каноническому виду. Преобразование координат на плоскости (параллельный перенос, поворот осей). Приведение уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду.	2		2	1	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	проверочная работа E-learning		
	Тема 15. Поверхности второго прядка. Алгебраические поверхности 2-го порядка.	2		-	1	7.1.4. с.174 - чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - проработка лекционного матери-	E-learning		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студента (час)				
		Лекции	Лабораторные	Практические занятия					
_____						ала; - решение домашних заданий			
	итого	34		17	23				
	Внеаудиторная контактная работа	7							
	Подготовка к промежуточной аттестации	27							
	Итого по дисциплине	108							

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

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

6.1.1. Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе:
https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/798.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения контрольных работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
40<R<=50	Отлично	зачет
30<R<=40	Хорошо	

$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

6.1.2 При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбальной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Тесты для промежуточного контроля сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе: https://edu.ntnu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/798.

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 max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ИОПК-1.1. Использует базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Не знает определений важнейших понятий, свойств, формул математики, не может сформулировать основные утверждения, что препятствует усвоению последующего материала.	Фрагментарные, поверхностные знания по математике. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 7. Критерии оценивания

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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература

7.1.1 Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр. - М. : Айрис-пресс, 2011. - 603 с. : ил. - (Высшее образование). - Прил.: с.599-603. - ISBN 978-5-8112-4351-8.

7.1.2 Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу: Учеб. пособие / Г. И. Запорожец. - 7-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010. - 461 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0912-9.

7.1.3 Высшая математика в упражнениях и задачах : Учеб. пособие: В 2-х ч. Ч.2 / П. Е. Данко [и др.]. - 6-е изд. - М. : Оникс 21 век; Мир и образование, 2007. - 416 с. : ил. - Библиогр.: с.416. - Прил.: с.409-415. - ISBN 978-5-488-01070-3(Оникс). - ISBN 978-5-488-01072-7(Ч.2). - ISBN 978-5-94666-366-3(Мир и образование); 978-5-94666-389-2(Ч.2).

7.1.4 Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: Учеб. пособие / Д. В. Клетеник ; Под ред. Н.В.Ефимова. - 17-е изд., стер. - СПб. : Профессия, 2006. - 200 с. : ил. - ISBN 5-93913-037-2.

7.1.5 Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : Учеб. пособие: В 2-х т. Т.1 / Н. С. Пискунов. - Изд. стер. - М. : Интеграл-Пресс, 2010. - 415 с. : ил. - Предм. указ.: с.410-415. - ISBN 978-5-89602-012-0(т.1); 978-5-89602-014-7.

7.2. Справочно-библиографическая литература.

— учебники и учебные пособия

7.2.1 Гоберник, Н.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учеб. пособие / Н.С. Гоберник, А.А. Куркин, И.В. Лапшин, И.В. Лисаченко, С.Н. Нагорных, Е.В. Фролагина, А.А. Чернова, Т.Н. Яковлева; НГТУ им. Р. Е. Алексеева. - Н. Новгород: [Изд-во НГТУ], 2017. - 206 с. - ISBN 978-5-502-00956-0.

7.2.2 Аналитическая геометрия и линейная алгебра : Учебно-метод. пособие для студ. мат., физ. и техн. спец. всех форм обучения. Ч.1 : Множества. Отображения. Числовые системы /

8. 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).

8.1.Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

8.2.Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
	SMath Studio
	P7-Офис

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.

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

№	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

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 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. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.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

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

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

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	6421 учебная аудитория для	Комплект демонстрационного оборудования:	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003

	проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	• ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); - Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
6543	компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	• Проектор Acer – 1 шт; • 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 (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); - Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. 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: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания в среде E-learning 4G;

При преподавании дисциплины *Аналитическая геометрия. Линейная алгебра* используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы 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: 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.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и зачета с учетом текущей успеваемости.

11.2. 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 и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

11.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических работах

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой практических занятий является решение задач и разбор примеров.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- умение решать типовые задачи;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

11.4. 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 7.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 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 ис-

пользованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

12.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение контрольных работ;
- обсуждение теоретических вопросов;
- решение типовых задач;
- аудиторная проверочная работа;
- тестирование;
- экзамен

Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена, зачета
Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен)

Раздел 1. Матрицы и определители

1. Операции над матрицами и их свойства.
2. Определители 2-го и 3-го порядков.
3. Определение минора и алгебраического дополнения.
4. Формула разложения определителя n-го порядка по строке и столбцу.
5. Свойства определителей.
6. Определение обратной матрицы. Теорема существования обратной матрицы.
7. Ранг матрицы

Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

1. Теорема Крамера.
2. Метод Гаусса.
3. Решение системы ЛАУ, используя обратную матрицу.
4. Теорема Кронекера-Капелли.
5. Элементы общей теории СЛАУ.

Раздел 3. Векторная алгебра

6. Линейные операции над векторами.
7. Определение линейной зависимости и независимости векторов.
8. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости 2-х и 3-х векторов.
9. Определение базиса. Разложение вектора по базису, координаты вектора, свойства координат. Направляющие косинусы вектора.
10. Прямоугольная система координат. Координаты точки.
11. Формула деления отрезка в данном отношении.

12. Определение скалярного произведения векторов, его свойства. Формула вычисления в координатах. Алгебраическая проекция вектора на вектор.
13. Определение правой, левой тройки векторов. Определение векторного произведения, его свойства, геометрический смысл. Необходимое и достаточное условие коллинеарности 2-х векторов. Формула вычисления в координатах.
14. Определение смешанного произведения 3-х векторов, его свойства. Геометрический смысл. Необходимое и достаточное условие компланарности 3-х векторов.

Раздел 4. Аналитическая геометрия

15. Виды уравнений прямой на плоскости.
16. Формула вычисления расстояния от точки до прямой.
17. Взаимное расположение двух прямых на плоскости, угол между прямыми.
18. Виды уравнений плоскости. Формула вычисления расстояния от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей, угол между плоскостями.
19. Виды уравнений прямой в пространстве. Формула вычисления расстояния от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых в пространстве, угол между прямыми.
20. Взаимное расположение прямой и плоскости, угол между ними.
21. Каноническое уравнение эллипса, фокусы, эксцентриситет, директриса.
22. Канонические уравнения гиперболы, фокусы, эксцентриситет, директриса, асимптоты.
23. Канонические уравнения параболы, фокус, директриса.
24. Приведение уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду с помощью поворота и параллельного переноса.
25. Поверхности 2-го порядка. Поверхности вращения. Цилиндрические поверхности. Эллипсоид. Гиперболоид. Конус. Эллиптический и гиперболический параболоиды.

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

1. Для матриц A и B вычислить $2A - 3B$, AB , BA , A^t , $|A|$, B^{-1} , если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 5 \\ 4 & 3 & 4 \\ 3 & 3 & 6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить определитель четвертого порядка

$$\begin{vmatrix} 2 & 5 & 4 & 6 \\ 3 & 1 & 2 & 1 \\ -1 & 4 & 2 & 5 \\ 2 & 0 & 1 & 1 \end{vmatrix}.$$

3. Решить систему: а) методом Крамера; б) средствами матричного исчисления с использованием обратной матрицы; в) методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -1 \\ x_1 - x_2 + 5x_3 = -2 \end{cases}$$

Раздел 2. Векторная алгебра

4. Даны три вектора $\vec{a} = \{4; 7; 8\}$, $\vec{b} = \{9; 1; 3\}$, $\vec{c} = \{2; -4; -1\}$. Доказать, что $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$ – базис и найти разложение вектора $\vec{d} = \{1; -13; -13\}$ по базису $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$.
5. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(1, -1, 2)$, $B(-2, 0, 2)$, $C(2, 1, -1)$. Найти:
 - 1) косинус угла между векторами $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$; 2) координаты вектора $\vec{a} = 2\vec{AB} - 5\vec{CD}$; 3)

- алгебраическую проекцию вектора $\vec{BC}$ на вектор $\vec{a}$; 4) длину медианы, опущенную на сторону BC .
6. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{m} = 3\vec{p} + 2\vec{q}$ и $\vec{n} = \vec{p} - 2\vec{q}$ и его высоту, опущенную на вектор $\vec{n}$, если $|\vec{p}| = 2, |\vec{q}| = 1, (\vec{p}, \vec{q}) = \frac{\pi}{6}$.
7. Лежат ли точки $A(2, 4, 0), B(2, -2, 4), C(1, 8, -4), D(2, 7, -2)$ в одной плоскости.
8. Даны координаты вершин пирамиды $ABCD : A(3, -2, 2), B(1, -3, 1), C(2, 0, 4), D(6, -4, 6)$. Найти: 1) площадь грани ABC ; 2) объем пирамиды $ABCD$; 3) длину высоты пирамиды, опущенной из вершины D .

Раздел 3. Аналитическая геометрия

9. Даны координаты вершин пирамиды $ABCD : A(3, -2, 2), B(1, -3, 1), C(2, 0, 4), D(6, -4, 6)$. Найти: 1) канонические и параметрические уравнения прямой AB ; 2) уравнение плоскости ABC ; 3) уравнение высоты пирамиды, опущенной из вершины D ; 4) угол между ребром AD и плоскостью ABC .
10. Используя преобразования параллельного переноса, привести уравнения линий второго порядка к каноническому виду и построить кривые:
1) $4x^2 + 9y^2 + 8x - 36y + 4 = 0$; 2) $y - x^2 - 6x - 6 = 0$.

Тест 1

- 1) Вектор $\vec{a}$ составляет с осями OZ и OY углы $\gamma = 60^\circ$ $\beta = 120^\circ$ соответственно. Найти его проекцию на ось OX , если $|\vec{a}| = 2$, если угол с осью OX , тупой.
- 1) $\sqrt{2}$ 2) $-\sqrt{2}$ 3) 1 4) -1
- 2) Даны два вектора: $\vec{a} = \{3, -2, 6\}, \vec{b} = \{-2, 1, 0\}$. Найти координаты вектора $2\vec{a} + 3\vec{b}$.
- 1) $\{6; -4; 12\}$ 2) $\{0; -1; 12\}$ 3) $\{0; 1; 12\}$ 4) $\{0; -1; -12\}$
- 3) Найти уравнение плоскости, проходящей через точку $(1; 1; 1)$, перпендикулярно прямой $l_2 : \frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{4} = \frac{z}{3}$.
- 1) $2x + 4y + 3z - 9 = 0$ 2) $2x - 4y + 3z - 9 = 0$ 3) $2x + 4y - 3z - 9 = 0$ 4) $2x - 4y - 3z - 9 = 0$
- 4) Найти угол между плоскостями $P_1 : x - 2y + z = 4$ и $P_2 : 2x + y + 3z = 5$.
- 1) 60° 2) 30° 3) $\arccos \frac{3\sqrt{21}}{42}$ 4) $\arcsin \frac{3\sqrt{21}}{42}$
- 5) Смешанное произведение векторов $\vec{a} = \{2, 3, -1\}, \vec{b} = \{1, -1, 3\}, \vec{c} = \{1, 2, -1\}$ равно:
- 1) 3 2) -1 3) 1 4) -2
- 6) Привести кривую к каноническому виду и определить ее тип $x^2 - 4x - 2y^2 = 0$.
- 1) парабола 2) гипербола 3) эллипс 4) окружность

- 7) Даны векторы $\vec{a} = \{2, 3, -1\}$, $\vec{b} = \{1, -1, 3\}$. Найти $[\vec{a}; \vec{b}]$
- 1) $8\vec{i} - 7\vec{j} - 5\vec{k}$ 2) $8\vec{i} + 7\vec{j} - 5\vec{k}$ 3) $8\vec{i} + 7\vec{j} + 5\vec{k}$ 4) $-8\vec{i} + 7\vec{j} - 5\vec{k}$
- 8) Площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a} = \{2, 3, -1\}$, $\vec{b} = \{1, -1, 3\}$ равна:
- 1) $\frac{\sqrt{138}}{2}$ 2) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 3) 12 4) 24
- 9) При каком значении λ плоскости $2x + 4y + 2z - 9 = 0$, $2x + y + \lambda z - 9 = 0$ перпендикулярны?
- 1) 3 2) -4 3) 1 4) -2
- 10) При каких значениях m, n прямые $\frac{x-1}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z+1}{m}$ и $\frac{x-1}{4} = \frac{y}{n} = \frac{z+1}{8}$ параллельны?

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 54 или указывают конкретное количество тестовых заданий по теме раздела	5	45

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО E-Learning 4G

Полный комплект билетов для экзамена содержится на кафедре «Прикладная математика».

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИЯЭиТФ

“___” _____ 2021__ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б.1.Б.6.2_Аналитическая геометрия. Линейная алгебра»**

Индекс _____ по _____ учебному _____ плану, _____ наименование _____

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность: Инженерное дело в медико-биологической практике

Форма обучения _____ очная _____

Год начала подготовки: 2021_____

Курс 1_____

Семестр 1_____

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

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

1)

2)

3)

Разработчик(и) Чернова Е.А. к. ф.-м. н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 2021__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМ

_____ протокол № 9/1 от «4»
06 _____ 2021__ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой БИ и ЯМ _____ «__» _____ 2021__ г.

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