

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Образовательно-научный институт экономики и управления (ИНЭУ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

Кафедра «Цифровая экономика»

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры - разработчика

протокол № 3 от «15» мая 2026 г.

Зав. кафедрой

_____ /Митяков С.Н.

«15» мая 2026 г.

УТВЕРЖДЕН:

на заседании ученого совета *ИНЭУ*

протокол № 4 от «19» мая 2026г.

Директор ИНЭУ

_____ /Митяков С.Н.

«19» мая 2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.12 Алгебра и геометрия

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 01.03.02. Прикладная математика и информатика

Направленность: Искусственный интеллект и программирование

Форма обучения: очная

Выпускающая кафедра ЦЭ

Разработчик (и): к.ф.-м.н, доцент Ерофеева Л.Н.

регистрационный № 01.03.02-иип-11

Начальник МО _____
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____
подпись

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026 год

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.	3
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	6
3.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	7
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.1 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА	13
4.2 СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА	13
4.3 ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ:	13
4.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ ..	13
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
5.1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	13
5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ.....	13
5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы.....	14
5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем. Внешние ресурсы:.....	14
5.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	14
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7.1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
7.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА	17
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТАХ.....	17
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	17
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.	18
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ	18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины «Алгебра и геометрия» устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10 января 2018 года № 9.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)	
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине «Алгебра и геометрия», вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.12 «Алгебра и геометрия» включена в перечень дисциплин обязательной части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на результатах освоения дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимизации», «Языки и методы программирования», «Большие данные».

Результаты обучения необходимы при изучении дисциплин «Глубокое обучение», «Вероятностные модели в задачах машинного обучения», «Компьютерное зрение», при прохождении научно-исследовательской практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ	Оценочные материалы (ОМ)
<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>ИОПК-1.1. Обладает фундаментальными математическими знаниями для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать: основные понятия векторной, линейной алгебры и аналитической геометрии; свойства определителей; свойства скалярного, векторного, смешанного произведений, виды уравнений прямой на плоскости, плоскости и прямой в пространстве; канонические уравнения кривых и поверхностей второго порядка; свойства линейных операторов; свойства ортогонального дополнения и ортогональной системы векторов; свойства определителя Грамма; свойства сопряженного, самосопряженного, ортогонального оператора.</p> <p>Уметь: производить действия над матрицами и векторами; вычислять определители произвольного порядка; находить обратную матрицу; решать матричные уравнения; находить ранг матрицы и системы векторов; решать системы линейных алгебраических уравнений; решать задачи на прямую на плоскости, прямую и плоскость в пространстве; решать задачи на кривые второго порядка; приводить к каноническому виду кривую второго порядка и строить ее; находить ядро и образ линейного оператора, заданного матрицей; находить собственные числа и собственные векторы линейного оператора; приводить квадратичную форму к каноническому виду; приводить квадратичную форму к главным осям; приводить матрицу ортогонального оператора к каноническому виду.</p> <p>Владеть: приемами вычисления определителей старших порядков; методами исследования и решения систем линейных алгебраических уравнений; навыками применения векторной алгебры при решении задач аналитической геометрии; методом сечений при исследовании поверхностей второго порядка; навыками приведения матрицы оператора к диагональному, жорданову виду; методами приведения квадратичной формы к каноническому виду; навыками приведения матрицы самосопряженного оператора к диагональному виду и ортогонального оператора к каноническому виду; приведения кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду, используя теорию квадратичных форм.</p>			<p>-Контрольные вопросы к лекциям - Задания к индивидуальным практическим работам по разделам -Тестирование</p>

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – 06.042 «Специалист по большим данным»

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) А Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры

Код и наименование трудовой функции (ТФ) — А/04.6 Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач.ед. 324 часов, распределение часов по видам работ по 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							
		№ се м 1	№ се м 2	№ се м 3	№ се м 4	№ се м 5	№ се м 6	№ се м 7	№ се м 8
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения								
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	324	162	162						
1. Контактная работа:	163	73	90						
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	153	68	85						
лекции	68	34	34						
лабораторные									
практические	85	34	51						
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	10	5	5						
курсовая работа/курсовой проект									
текущий контроль, консультации по дисциплине	10	5	5						
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)									
2. Самостоятельная работа	161	89	72						
самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	89	53	36						
Подготовка к экзамену	72	36	36						
3. Форма контроля - экзамен		экз аме н	экз аме н						

3.2 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	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
1 семестр								
ОПК-1	Раздел 1 Матрицы и определители					Раздел 1 Матрицы и определители	Раздел 1 Матрицы и определители	
	Тема 1.1 Определители второго и третьего порядков, их свойства. Определители n-го порядка и методы их вычисления.	4		5	9	подготовка к лекциям[7.1.1] подготовка к практическим занятиям [7.3.1]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/2805	
	Тема 1.2 Матрицы и операции над ними. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы и методы его определения.	4		6	9	подготовка к лекциям[7.1.1] подготовка к практическим занятиям [7.3.1]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/2805	
	Итого по 1 разделу	8		12	18			
	Раздел 2 Общая теория систем линейных алгебраических уравнений					Раздел 2 Общая теория систем линейных алгебраических уравнений	Раздел 2 Общая теория систем линейных алгебраических уравнений	
Тема 2.1 Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным способом, методом Крамера,	4		5	9	подготовка к лекциям[7.1.1]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		

методом Гаусса					подготовка к практическим занятиям [7.3.1]	https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/2805	
Тема 2.2 Исследование произвольных систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера - Капелли. Однородные системы линейных уравнений	4		5	9	подготовка к лекциям[7.1.1] подготовка к практическим занятиям [7.3.1]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/2805	
Итого по 2 разделу	8		10	18			
Раздел 3 Элементы векторной алгебры					Раздел 3 Элементы векторной алгебры	Раздел 3 Элементы векторной алгебры	
Тема 3.1 Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Векторы и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось и ее свойства. Направляющие косинусы и длина вектора.	4		5	9	подготовка к лекциям[7.1.1] подготовка к практическим занятиям [7.3.1]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/2889	
Тема 3.2 Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Применение скалярного, векторного и смешанного произведения в решении прикладных задач	3		5	8	подготовка к лекциям[7.1.1] подготовка к практическим занятиям [7.3.1]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/2889	
Тема 3.3 Смешанное произведение трех векторов. Применение скалярного, векторного и смешанного произведения в решении прикладных задач	3		5	8	подготовка к лекциям[7.1.1] подготовка к практическим занятиям [7.3.1]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/2889	
Итого по 3 разделу	10		15	25			
Раздел 4 Элементы аналитической геометрии					Раздел 4 Элементы аналитической геометрии	Раздел 4 Элементы аналитической геометрии	

	Тема 4.1 Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой	3		5	8	подготовка к лекциям[7.1.1] подготовка к практическим занятиям [7.3.1]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.ntnu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/2894		
	Тема 4.2 Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения	3		5	8	подготовка к лекциям[7.1.1] подготовка к практическим занятиям [7.3.1]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.ntnu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/2888		
	Тема 4.3 Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями, угол между прямыми, угол между прямой и плоскость. Взаимное расположение прямой и плоскости.	3		5	7	подготовка к лекциям[7.1.1] подготовка к практическим занятиям [7.3.1]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.ntnu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/2895		
	Тема 4.4 Поверхности второго порядка. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений.	3		5	7	подготовка к лекциям[7.1.1] подготовка к практическим занятиям [7.3.1]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.ntnu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/2895		
	Итого по 4 разделу	12		20	30				
2 семестр									
ОПК-1	Раздел 5. Линейные пространства и линейные операторы					Раздел 5. Линейные пространства и линейные операторы	Раздел 5. Линейные пространства и линейные операторы		
	Тема 5.1. Матрица перехода. Операции над подпространствами. Матрица перехода. Свойства матрицы перехода. Закон изменения координат вектора при замене базиса. Операции над подпространствами. Теорема о размерности суммы подпространств. Прямая сумма подпространств.	3		3	7	подготовка к лекциям [7.1.2] Подготовка к контрольной работе	СДО eLearning Server ЭИОС НГТУ https://edu.ntnu.ru/subject/course/index/subject_id/795/cour		

Критерий прямой суммы.						se_id/2018 §1- §5	
Тема 5.2. Линейные отображения. Линейный оператор. Инвариантные подпространства. Линейные отображения. Матрица линейного отображения. Координаты образа вектора. Композиция линейных отображений. Матрица композиции линейных отображений. Ядро и образ линейного отображения. Свойства ядра и образа. Теорема о размерности ядра и образа линейного отображения. Изоморфизм линейных пространств. Свойства изоморфизма. Линейный оператор. Матрица линейного оператора. Координаты образа вектора. Закон изменения матрицы линейного оператора при замене базиса. Ранг и дефект линейного оператора. Невырожденный линейный оператор: эквивалентные подходы. Обратный оператор. Инвариантные подпространства. Теорема об инвариантности ядра и образа линейного оператора. Матрица ограничения линейного оператора. Прямая сумма инвариантных подпространств.	3		3	7	подготовка к лекциям [7.1.2] выполнение индивидуального задания [7.3.2]	СДО eLearning Server ЭИОС НГТУ https://edu.ntnu.ru/subject/course/index/subject_id/795/course_id/2018 §6- §9	
Тема 5.3. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора. Характеристический многочлен линейного оператора. Приведения матрицы линейного оператора к диагональному виду. Аннулирующий многочлен. Теорема Гамильтона-Кэли. Минимальный многочлен. Разложение линейного пространства на инвариантные подпространства.	3		3	7		СДО eLearning Server ЭИОС НГТУ https://edu.ntnu.ru/subject/course/index/subject_id/795/course_id/2018 §10- §12	
Тема 5.4. Нильпотентный линейный оператор. Жорданова форма матрицы. Корневые подпространства. Теорема о разложении векторного пространства на корневые подпространства. Жорданова клетка, жорданова форма матрицы, жорданов базис. Нильпотентный линейный оператор и его свойства. Разложение Фиттинга.	3		3	7		СДО eLearning Server ЭИОС НГТУ https://edu.ntnu.ru/subject/course/index/subject_id/795/course_id/2018 §13- §14	

	Итого по 5 разделу	12		12	28		
	Раздел 6. Билинейные функции и квадратичные формы					Раздел 6. Билинейные функции и квадратичные формы	Раздел 6. Билинейные функции и квадратичные формы
	Тема 6.1. Билинейные функции. Билинейные функции. Матрица билинейной функции. Закон изменения матрицы при замене базиса. Симметрическая билинейная функция. Ортогональное дополнение. Ядро билинейной функции и теорема о его размерности. Ограничение билинейной функции на подпространство.	3		3	7	подготовка к лекциям [7.1.2] Подготовка к контрольной работе	СДО eLearning Server ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/795/course_id/2018 §15- §16
	Тема 6.2. Квадратичные формы. Квадратичная форма. Канонический вид. Приведение квадратичной формы к каноническому виду: метод Якоби и метод Лагранжа. Нормальный вид квадратичной формы. Закон инерции квадратичной формы. Положительно и отрицательно определенная квадратичная форма. Критерий положительной и отрицательной определенности. Применение к исследованию на экстремум функции нескольких переменных.	3		3	7	подготовка к лекциям [7.1.2] выполнение индивидуального задания [7.3.2]	СДО eLearning Server ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/795/course_id/2018 §17- §19
	Итого по 6 разделу	6		6	14		
	Раздел 7. Евклидовы пространства и линейные операторы в евклидовых пространствах					Раздел 7. Евклидовы пространства и линейные операторы в евклидовых пространствах	Раздел 7. Евклидовы пространства и линейные операторы в евклидовых пространствах
	Тема 7.1. Евклидово пространство. Скалярное произведение. Евклидово пространство. Длина вектора. Неравенство Коши-Буняковского. Угол между векторами. Неравенство треугольника. Ортогональное дополнение подпространства.	3		3	7	подготовка к лекциям [7.1.2] выполнение индивидуального задания [7.3.2]	СДО eLearning Server ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/795/cour

						se_id/2018 §20	
Тема 7.2. Ортогональная система векторов и процесс ортогонализации. Матрица и определитель Грама. Ортогональная система векторов. Ее линейная независимость. Теорема Пифагора. Процесс ортогонализации. Ортонормированный базис и его свойства. Матрица и определитель Грама. Ортогональная матрица. Свойства определителя Грама. Метрические свойства определителя Грама.	3		3	7	подготовка к лекциям [7.1.2] выполнение индивидуального задания [7.3.2]	СДО eLearning Server ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/795/course_id/2018 §21- §22	
Тема 7.3. Сопряженный линейный оператор. Самосопряженный оператор. Сопряженный линейный оператор. Соответствие между линейными операторами и билинейными функциями в евклидовом пространстве. Матрица сопряженного оператора. Свойства сопряженного оператора. Самосопряженный оператор и его свойства.	3		2	7	подготовка к лекциям [7.1.2] выполнение индивидуального задания [7.3.2]	СДО eLearning Server ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/795/course_id/2018 §23	
Тема 7.4. Ортогональный оператор. Ортогональный оператор и его свойства. Ортогональный оператор на плоскости. Ортогональный оператор в пространстве. Теорема Эйлера. Канонический вид ортогонального оператора. Приведение уравнений кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду.	3		2	7		СДО eLearning Server ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/795/course_id/2018 §24- §25	
Итого по 7 разделу	12		10	28			
ИТОГО за 1 семестр	34		34	89			
ИТОГО за 2 семестр	34		51	72			
ИТОГО по дисциплине	68		85	161			

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 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).

4.1.1 7.1.1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : Учебник / Д. В. Беклемишев. - 11-е изд.,испр. - М. : Физматлит, 2007. - 309 с. : ил. - Библиогр.:с.306-307. - Предм.указ.:с.302-305. - ISBN 978-5-9221-0691-7.

4.1.2 7.1.2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры : Учебник / А. Г. Курош. - 17-е изд.,стер. - СПб. : Лань, 2008. - 432 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.:с.425-426. - Предм.указ.:с.427-431. - ISBN 978-5-8114-0521-3

4.1.3 7.1.3. Дураков Б.К. Краткий курс высшей алгебры : Учеб.пособие / Б. К. Дураков. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 229 с. - Библиогр.:с.229. - ISBN 5-9221-0667-8.

4.2 Справочно-библиографическая литература

4.2.1 Национальный открытый университет ИНТУИТ. Курсы по программированию, анализу данных и системному администрированию. <https://intuit.ru/>.

4.2.2 Российская научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <https://www.elibrary.ru/>.

4.2.3 Электронная библиотечная система «Лань». <https://e.lanbook.com/>.

4.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

4.3.1 Искусственный интеллект и принятие решений. <https://www.aidt.ru/>

4.3.2 Прикладная информатика. <https://appliedinformatics.ru/>

4.3.3 Компьютерная оптика. <https://computeroptics.ru/>

4.3.4 Информатика и её применения. <https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=ia>

4.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Алгебра и геометрия» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика, направленность: «Искусственный интеллект и программирование», всех форм обучения находятся на кафедре «Цифровая экономика».

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине «Алгебра и геометрия» 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).

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

5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ

– Научно-техническая библиотека НГТУ

<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>

– Библиотека электронных учебников <https://fdp.nntu.ru/knizhnaya-polka/>

– Электронный каталог книг и периодических изданий (АИБС «МегаПро») с размещенными полными текстами <https://library.nntu.ru/megapro/web>

- Электронная библиотека Первокурсник
<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>
- Реферативные журналы
https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/ref_gyrnal_16.pdf

5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Консультант студента - Электронная библиотека технического вуза»
<https://www.studentlibrary.ru/>
- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>
- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) - доступны только в залах электронных ресурсов

5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем. Внешние ресурсы:

- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) доступ из локальной сети
- Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ» доступ из локальной сети
- База Academic Reference доступ из локальной сети
- База данных Academic Search Premier компании EBSCO доступ из локальной сети
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ <https://polpred.com/news>
- База данных zbMath <https://zbmath.org/>
- База данных Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments>
- База данных Springer Materials <https://materials.springer.com/>
- База данных Nano Database <https://www.springernature.com/gp/products/database>

Свободный доступ:

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- КиберЛенинка — это научная электронная библиотека открытого доступа
<https://cyberleninka.ru/journal>
- Электронно-библиотечная система издательства «Наука»
<https://www.libnauka.ru/>
- Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ <https://polpred.com/news>
- Электронный архив материалов по направлению «Науки о земле и энергетика»
<https://doc365.ru/>
- Электронная библиотека «История Росатома» <https://elib.biblioatom.ru/>

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 5. 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/

Таблица 6. 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 DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (С/н SRBK-Z197-67LX-4N3W от 25.05.2026 до 02.06.27)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

Таблица 7. 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
4	Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс)	доступ из локальной сети
5	Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ»	доступ из локальной сети
6	База Academic Reference	доступ из локальной сети
7	База данных Academic Search Premier компании EBSCO	доступ из локальной сети
8	База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ	https://polpred.com/news
9	База данных zbMath	https://zbmath.org/
10	База данных Springer Nature Protocols and Methods	https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments
11	База данных Springer Materials	https://materials.springer.com/
12	База данных Nano Database	https://www.springernature.com/gp/products/databases

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

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте НГТУ (<https://www.nntu.ru/>) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://www.nntu.ru/sveden/objects/>.

Таблица 9. Оснащённость аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащённость аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	6259 г. Нижний Новгород, ул. Казанское шоссе 12	1. Доска меловая; мел,	

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 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.

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

На лекциях и практических работах 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, электронная почта, Яндекс.Телемост.

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 экзамен с учетом текущей успеваемости. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами.

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.

7.2. 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 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.

7.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах

Практические работы представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является выполнение заданий на компьютере, обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические работы обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков разработки программных решений, анализа данных, настройки инструментов и оформления отчетов;
- формирование навыков самостоятельного решения прикладных задач с использованием программного обеспечения;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

7.4 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 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 10). 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.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «ЦЭ».

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.