

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
/А.С. Деникин/
Фамилия И.О.
«30» 11 2021 г.



Рабочая программа дисциплины

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки (специальность)
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направленность (профиль) программы (специализация)
Математическое моделирование

Форма обучения
Очная

г. Дубна, 2021 г.

Преподаватель (преподаватели):

Т.В.Копылова, доцент, к.ф.-м.н., доцент, кафедра высшей математики

Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра

Т.Копылова
подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций примерной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) высшего образования

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры высшей математики

Протокол заседания № 3 от «30» ноября 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой

Е.В. Богомолова
подпись

/Е.В. Богомолова/
Фамилия И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

«Распределенных информационных вычислительных систем»

В.В. Кореньков
подпись

/В.В. Кореньков/
Фамилия И.О.

« » 20 г.

Эксперт Объединённый институт ядерных исследований, лаборатория ядерных проблем,
начальник сектора, доктор физико-математических наук

Л.В. Калиновская

/Калиновская Лидия Владимировна/

подпись Л.В. Калиновской
Ч. секретаря ЛЯИ ОИЯИ



подпись

Л.В. Миткова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
4. Объем дисциплины.....	5
5. Содержание дисциплины (модуля).....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	7
7. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	8
8. Ресурсное обеспечение.....	8
<i>Приложение. Фонд оценочных средств</i>	<i>11</i>

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» обеспечивает теоретическую подготовку и практические навыки в области алгебры и геометрии.

В курсе рассматриваются следующие разделы алгебры и геометрии: теория матриц и определителей, системы линейных алгебраических уравнений, векторная алгебра, системы координат, алгебраические линии на плоскости и в пространстве.

Целями освоения данной учебной дисциплины являются:

- введение студентов в круг математических понятий, алгоритмов и моделей, используемых при решении практически всех современных научно-исследовательских и прикладных задач;
- усвоение студентами понятий и теорем математического анализа, необходимых при изучении других математических и профессиональных дисциплин;
- формирование у студентов навыков использования математического языка и математической символики при построении моделей различных процессов и применения математических методов при решении задач в профессиональной сфере;

приобретение начального опыта построения простейших математических моделей.

Задачи дисциплины:

- обучить студентов основам алгебры и геометрии;
- сформировать у студентов навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой;
- научить студентов применять математическую символику при формулировании профессиональных задач, анализировать и интерпретировать условия задачи и полученные результаты;
- сформировать и развить навыки применения методов алгебры и геометрии при решении практических задач в профессиональной сфере.

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются: сложные информационные, организационно-технические человеко-машинные системы и технологии, а также объекты, требующие для управления системно-аналитического подхода.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к базовой части подготовки бакалавров по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», обязательна для освоения на первом году обучения (1 семестр).

Курс опирается на знания элементарной математики и вычислительные навыки в рамках программы средней школы.

Является основой для построения ряда дальнейших математических и прикладных курсов: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дискретная математика», «Теория систем и системный анализ», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Методы оптимизации», «Моделирование систем», «Численные методы», «Теория принятия решений».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» способствует формированию у студентов следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению «Прикладная математика и информатика» в соответствии с видами профессиональной деятельности: производственно-технологической и научно-исследовательской, а также специализацией «Математическое моделирование»:

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать специфику системного подхода
		Знать специфику логических методов анализа и синтеза
		Уметь проводить анализ задачи, выделять ее базовые составляющие и формулировать результаты, которые необходимо достигнуть
		Уметь применять системный подход для анализа и решения поставленных задач
	УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Владеть навыками работы с научной и учебной литературой
		Владеть методами критического анализа и синтеза информации

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Формулирует базовые понятия, доказывает основные положения теории математических и естественно-научных дисциплин и решает типовые задачи с применением стандартных подходов.	Знать основную терминологическую базу математических и естественно-научных дисциплин, формирующую способность решать профессиональные задачи в соответствии с профилем подготовки
		Знать стандартные подходы для решения типовых задач в области математических и естественно-научных дисциплин
		Уметь доказывать основные положения теории математических и естественно-научных дисциплин
		Уметь выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук
	ОПК-1.2. Использует фундаментальный аппарат математических и естественнонаучных дисциплин для построения моделей и вычислительных схем при разработке решений прикладных задач в области профессиональных интересов	Уметь использовать фундаментальный понятийный аппарат математических, естественно-научных дисциплин и методы моделирования для формализации предметных задач профессиональной деятельности
		Уметь анализировать, выбирать и применять базовые модели, методы и алгоритмы моделирования для построения моделей и вычислительных схем при разработке решений прикладных задач в области профессиональных интересов
		Владеть навыками работы с учебной литературой по базовым дисциплинам математики, информатики и естественных наук
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1. Использует существующие математические методы для разработки моделей непрерывных и дискретных объектов при решении прикладных задач	Знать теоретические основы для разработки моделей непрерывных и дискретных объектов в области профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины (модуля) на очной форме обучения составляет 4 зачетных единицы, всего 144 академических часов, из которых:

113 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:

34 часов - лекции;

34 часов - практические (семинарские) занятия;

31 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Промежуточная аттестация – экзамен (45 часов).

5. Содержание дисциплины (модуля)

Очная форма обучения.

При реализации дисциплины организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий.

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется непосредственно в университете.

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего (академ. часы)	в том числе:						Самостоятельная работа обучающегося
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)						
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	КРП	Всего		
1 семестр								
Раздел 1 Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений.	32	12	12			24	8	
Раздел 2. Векторная алгебра.	18	6	6			12	6	
Раздел 3. Прямая и плоскость.	18	6	6			12	6	
Раздел 4. Кривые второго порядка.	13	4	4			8	5	
Раздел 5. Поверхности второго порядка.	18	6	6			12	6	
Промежуточная аттестация: Экзамен	45							
Итого за семестр	144	34	34			68	31	

№	Содержание раздела
Раздел 1 Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений.	Понятие матрицы. Основные операции над матрицами и их свойства: сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц, транспонирование. Определители второго и третьего порядков. Понятие определителя n – порядка, общая формула. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы. Способы вычисления определителей. Обратная матрица. N -мерное арифметическое векторное пространство. Линейная зависимость и независимость арифметических векторов. Ранг матрицы, теорема о ранге. Способы вычисления ранга матрицы: метод окаймляющих миноров, метод элементарных преобразований. Понятие системы линейных уравнений и ее решения. Основные определения. Теорема Кронекера-Капелли. Правило Крамера. Решение системы с использованием обратной матрицы. Структура общего решения совместной неоднородной системы линейных алгебраических уравнений. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы линейных алгебраических уравнений. Метод последовательных исключений Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
Раздел 2. Векторная алгебра.	Системы координат: декартовы прямоугольные системы координат на плоскости и в пространстве, полярные координаты. Простейшие задачи аналитической геометрии. Понятие вектора, линейные операции над векторами. Линейная зависимость геометрических векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Прямоугольные декартовы системы координат. Скалярное произведение векторов. Условие ортогональности двух векторов. Выражение скалярного произведения через координаты векторов. Векторное произведение. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл векторного произведения. Выражение векторного произведения через координаты векторов. Смешанное произведение трех векторов. Геометрический смысл смешанного произведения. Выражение смешанного произведения через координаты перемножаемых векторов.
Раздел 3. Прямая и плоскость.	Уравнения прямой на плоскости: общее, в отрезках, каноническое, параметрическое, с угловым коэффициентом, нормированное, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Уравнения плоскости в пространстве: общее, в отрезках, нормированное, уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки, не лежащие на одной прямой. Расстояние от заданной точки до плоскости. Уравнения прямой в пространстве: как линии пересечения двух плоскостей, канонические, параметрические, уравнения прямой, проходящей через две заданные точки. Прямая и плоскость в пространстве. Исследование взаимного расположения прямой и плоскости.
Раздел 4. Кривые второго порядка.	Линии второго порядка на плоскости: эллипс, гипербола, парабола. Определение, общие характеристики. Каноническое уравнение, исследование формы. Эксцентриситет, директрисы. Общее уравнение кривой.
Раздел 5. Поверхности второго порядка.	Поверхности второго порядка. Общее уравнение поверхности второго порядка. Канонические уравнения и вид поверхностей: эллипсоида, однополостного гиперболоида, двуполостного гиперболоида, эллиптического параболоида, гиперболического параболоида. Цилиндрические поверхности, конические поверхности.

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

Для обеспечения реализации программы дисциплины (модуля) разработаны:

- методические материалы к лекционным и практическим (семинарским) занятиям;
- методические рекомендации для преподавателя;
- методические материалы по организации самостоятельной работы обучающихся;
- методические материалы по организации изучения дисциплины (модуля) с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- методические рекомендации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по освоению программы дисциплины (модуля).

Методические материалы по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» - Образование - Образовательные программы).

7. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине (модулю) разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции. Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

8. Ресурсное обеспечение Перечень литературы

Основная учебная литература

1. Ильин В.А. Линейная алгебра: Учебник для вузов / Ильин В. А., Позняк Э. Г.; Под ред. А.Н.Тихонова и др. - 6-е изд.,стер. - М.: Физматлит, 2005. - 280с.
2. Ильин, В. А. Аналитическая геометрия / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. — М. : Физматлит, 2002. — 240 с.
3. Сборник задач по математике для втузов: В 4 ч.: Учебное пособие. Ч.1: Линейная алгебра и основы математического анализа / Болгов В. А. [и др.]; Под общ.ред. Ефимов А. В., Демидович Б. П. - М.: Физматлит, 2004. – 480с.
4. Линейная алгебра: учеб. пособие/ Т.В. Копылова. – Дубна: Международный университет природы, общества и человека «Дубна», 2011. – 150 с.
5. Аналитическая геометрия: учеб. пособие/ Т.В. Копылова. – Дубна: Международный университет природы, общества и человека «Дубна», 2009. – 140 с.

Дополнительная учебная литература

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учебник / Беклемишев Дмитрий Владимирович. - 9-е изд.,испр. - М.: Физматлит, 2002. - 375с.
2. Беклемишева Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: Учебное пособие / Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А.; Под ред. Д.В.Беклемишева. - 2-е изд.,перераб. - М.: Физматлит, 2001. - 496с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: Учебное пособие для высшего и среднего специального образования / Проскуряков И. В. - 8-е изд. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. - 384с.

Периодические издания

1. Вестник Московского университета. Серия 1, Математика и механика: [Электронный ресурс]: научный журнал/учредитель: Моск.ун-т им. М.В.Ломоносова; гл.ред. О.Б.Лупанов. –М.:МГУ, 2013.
2. Вестник Московского университета. Серия 15, Вычислительная математика и кибернетика: [Электронный ресурс]: научный журнал/учредитель: Моск.ун-т им. М.В.Ломоносова; гл.ред. О.Б.Лупанов. –М.:МГУ.
3. Вестник Международного университета природы, общества и человека «Дубна». №1(32)/2015/ гл.ред. А.С.Деникин. – Дубна: Международный университет природы, общества и человека «Дубна», 2015. – 92 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. Университетская библиотека онлайн: Электронно-библиотечная система. – <http://biblioclub.ru/>.
2. ЮРАЙТ: Образовательная платформа. – <https://urait.ru/>.
3. Znanium.com: Электронно-библиотечная – <http://znanium.com/>.
4. Лань: Электронно-библиотечная система – <http://e.lanbook.com>.
5. Архивы научных журналов
6. Журналы издательства Кембриджского университета (CUP)
7. Информационно-образовательная программа Рометод
8. Национальная электронная библиотека
9. Словари Оксфордского университета (Oxford Reference Online)
10. Статистика России
11. Электронная библиотека диссертаций РГБ
12. East View
13. Elibrary.ru. Научная электронная библиотека (РУНЭБ)

Научные поисковые системы

[Google Scholar](#)

[ArXiv.org](#)

[Math-Net.Ru](#)

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

www.fepo.ru

<https://eios.uni-dubna.ru>

<https://meet.google.com>

Необходимое материально-техническое обеспечение

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное материально-техническое обеспечение:

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебники, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направленность (профиль) программы (специализация)

Математическое моделирование

Форма обучения

Очная

г. Дубна, 2021 г.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Полный перечень компетенций выпускников образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика (профиль Математическое моделирование) с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования приведен в картах компетенций образовательной программы.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика (профиль Математическое моделирование), в формировании которых участвует данная дисциплина представлен в разделе 3 рабочей программы дисциплины.

Указание результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы формирования компетенций, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования представлено ниже.

Описание шкал оценивания

Описание шкал оценивания для различных заданий, выполняемых в рамках текущего контроля, представлено в методических материалах, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
	1	2	3	4	5	
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие						
Знает специфику системного подхода	Отсутствие знаний	Слабое, фрагментарное знание. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное знание. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание. Не допускает ошибок.	Устное собеседование
Знает специфику логических методов анализа и синтеза	Отсутствие знаний	Слабое, фрагментарное знание. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное знание. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание. Не допускает ошибок.	Устное собеседование
Умеет проводить анализ задачи, выделять ее базовые составляющие и формулировать результаты, которые необходимо достигнуть	Отсутствие умений	Слабое, фрагментарное умение. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное умение. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное умение. Не допускает ошибок.	Выполнение простого практического контрольного задания
Умеет применять системный подход для анализа и решения поставленных задач	Отсутствие умений	Слабое, фрагментарное умение. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное умение. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное умение. Не допускает ошибок.	Выполнение простого практического контрольного задания

УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

Владеет навыками работы с научной и учебной литературой	Отсутствие владений	Слабое, фрагментарное владение. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное владение. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы владение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное владение. Не допускает ошибок.	<i>Выполнение простого практического контрольного задания</i>
Владеет методами критического анализа и синтеза информации	Отсутствие владений	Слабое, фрагментарное владение. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное владение. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы владение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное владение. Не допускает ошибок.	<i>Выполнение простого практического контрольного задания</i>

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

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
	1	2	3	4	5	
ОПК-1.1. Формулирует базовые понятия, доказывает основные положения теории математических и естественно-научных дисциплин и решает типовые задачи с применением стандартных подходов						
Знает основную терминологическую базу математических и естественно-научных дисциплин, формирующую способность решать профессиональные задачи в соответствии с профилем подготовки	Отсутствие знаний	Слабое, фрагментарное знание. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное знание. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание. Не допускает ошибок.	Устное собеседование
Знает стандартные подходы для решения типовых задач в области математических и естественно-научных дисциплин	Отсутствие знаний	Слабое, фрагментарное знание. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное знание. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание. Не допускает ошибок.	Устное собеседование
Умеет доказывать основные положения теории математических и естественно-научных дисциплин	Отсутствие умений	Слабое, фрагментарное умение. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное умение. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное умение. Не допускает ошибок.	Выполнение простого практического контрольного задания
Умеет выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук	Отсутствие умений	Слабое, фрагментарное умение. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное умение. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное умение. Не допускает ошибок.	Выполнение простого практического контрольного задания

ОПК-1.2. Использует фундаментальный аппарат математических и естественнонаучных дисциплин для построения моделей и вычислительных схем при разработке решений прикладных задач в области профессиональных интересов

Умеет использовать фундаментальный понятийный аппарат математических, естественно-научных дисциплин и методы моделирования для формализации предметных задач профессиональной деятельности	Отсутствие умений	Слабое, фрагментарное умение. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное умение. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное умение. Не допускает ошибок.	<i>Выполнение простого практического контрольного задания</i>
Умеет анализировать, выбирать и применять базовые модели, методы и алгоритмы моделирования для построения моделей и вычислительных схем при разработке решений прикладных задач в области профессиональных интересов	Отсутствие умений	Слабое, фрагментарное умение. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное умение. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное умение. Не допускает ошибок.	<i>Выполнение простого практического контрольного задания</i>
Владеет навыками работы с учебной литературой по базовым дисциплинам математики, информатики и естественных наук	Отсутствие владений	Слабое, фрагментарное владение. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное владение. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы владение. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное владение. Не допускает ошибок.	<i>Выполнение простого практического контрольного задания</i>

ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
	1	2	3	4	5	
ОПК-2.1. Использует существующие математические методы для разработки моделей непрерывных и дискретных объектов при решении прикладных задач						
Знает теоретические основы для разработки моделей непрерывных и дискретных объектов в области профессиональной деятельности	Отсутствие знаний	Слабое, фрагментарное знание. Допускает множественные грубые ошибки.	В целом успешное, но не структурированное знание. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание. Не допускает ошибок.	Устное собеседование

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
Методические указания к практическим (семинарским) занятиям
Практические занятия (семинары) 1-й семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Аудиторные задания
C1	Раздел 1. Матрицы, определители, системы уравнений.	Матрицы. Операции над матрицами. Определители второго и третьего порядков. Вычисление определителей третьего порядка по правилу треугольника.	№ 3.76, 78, 80, 82, 84, 86, 93, 103, 1, 3, 13, 24, 27, 29, 31
C2	Раздел 1. Матрицы, определители, системы уравнений.	Свойства определителей. Вычисление определителей n-го порядка (разложение по строке или столбцу и обнуление). Обратная матрица.	№ 3.13, 50, 52, 55, 61, 65, 67, 106, 109, 121, 122, 123
C3	Раздел 1. Матрицы, определители, системы уравнений.	Ранг матрицы. Метод элементарных преобразований вычисления ранга матрицы. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис.	№ 3.131, 140, 142, 150, 152, 159, 165, 167, 174, 175, 181, 184
C4	Раздел 1. Матрицы, определители, системы уравнений.	Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	№ 3.198, 206, 207, 210, 211, 212, 213
C5	Раздел 1. Матрицы, определители, системы уравнений.	Решение однородных систем линейных уравнений. Выражение решения через фундаментальную систему решений.	№ 3.225, 226, 229, 230, 236, 238, 240, 241, 242
C6	Раздел 1. Матрицы, определители, системы уравнений.	Контрольная работа на тему «Матрицы, определители, ранги, системы уравнений».	
C7	Раздел 2. Векторная алгебра.	Геометрические векторы и линейные операции над ними. Базис. Разложение вектора по базису. Декартова прямоугольная система координат.	№ 3.7-3.9; 3.18; 3.19; 3.23; 3.26; 3.27
C8	Раздел 2. Векторная алгебра.	Скалярное произведение. Векторное произведение.	№ 3.35; 3.36; 3.38; 3.41-3.44; 3.65; 3.67; 3.68; 3.70; 3.71; 3.78; 3.81; 3.88
C9	Раздел 2. Векторная алгебра.	Векторное произведение. Смешанное произведение.	№ 3.98; 3.99; 3.100 (а,б); 3.102; 3.106; 3.107; 3.109; 3.110; 3.112; 3.118; 3.124; 3.126; 3.127 (а); 3.133; 3.137; 3.138 (а)
C10	Раздел 2. Векторная алгебра.	Контрольная работа на тему «Векторы».	
C11	Раздел 3. Прямая и плоскость.	Прямая на плоскости.	№ 3.141 (а); 3.142 (а); 3.143(а); 3.144 (а); 3.145; 3.147
C12	Раздел 3. Прямая и плоскость.	Плоскость.	№ 3.180 (а); 3.181 (а); 3.182(а); 3.183(а); 3.184 (а); 3.185; 3.186
C13	Раздел 3. Прямая и плоскость.	Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.	№ 3.197(а); 3.200; 3.201; 3.203 (а); 3.204; 3.206; 3.210; 3.214
C14	Раздел 4. Кривые второго порядка.	Кривые второго порядка. Эллипс.	№ 3.246; 3.249 (а,б); 3.252; 3.253 .
C15	Раздел 4. Кривые второго порядка.	Кривые второго порядка. Гипербола. Парабола.	№ 3.265; 3.266; 3.269(а); 3.285(а,б); 3.288(а,в).
C16	Раздел 5. Поверхности второго порядка	Контрольная работа на тему «Прямая, плоскость и кривые второго порядка».	

C17	Раздел 5. Поверхности второго порядка	Обзор пройденного материала	Повторение пройденного материала
-----	---	-----------------------------	-------------------------------------

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся
Домашние работы 1-й семестр

№	Тема задания	Домашние задания
Д1	Матрицы. Операции над матрицами. Определители второго и третьего порядков. Вычисление определителей третьего порядка по правилу треугольника.	№ 3.79, 81, 85, 94, 104, 6, 7, 12, 16, 25, 28, 30, 31
Д2	Свойства определителей. Вычисление определителей n-го порядка (разложение по строке или столбцу и обнуление). Обратная матрица.	№ 3.51, 53, 56, 57, 62, 66, 68, 107, 108, 110, 124, 125
Д3	Ранг матрицы. Метод элементарных преобразований вычисления ранга матрицы. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис.	№ 3.134, 141, 151, 153, 161, 166, 168, 175, 177, 182
Д4	Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	№ 3.200, 208, 214, 215, 216
Д5	Решение однородных систем линейных уравнений. Выражение решения через фундаментальную систему решений.	№ 3.231, 232, 237, 239, 243
Д6	Подготовка к контрольной работе на тему «Матрицы, определители, ранги, системы уравнений».	
Д7	Геометрические векторы и линейные операции над ними. Базис. Разложение вектора по базису. Декартова прямоугольная система координат.	№ 3.10-2.12; 3.20; 3.22; 3.24; 3.28; 3.29
Д8	Скалярное произведение. Векторное произведение.	№ 3.37; 3.39; 3.45; 3.46; 3.66; 2.69; 3.72; 3.82; 3.83; 3.89
Д9	Векторное произведение. Смешанное произведение.	№ 3.100 (в,г); 3.108; 3.111; 3.113; 3.119; 3.125; 3.127 (б); 3.132; 3.135 (а); 3.138 (б)
Д10	Подготовка к контрольной работе на тему «Векторы».	
Д11	Прямая на плоскости.	№ 3.141(б); 3.142(б); 3.143(б); 3.144(б); 3.146; 3.149.
Д12	Плоскость.	№ 3.180 (б); 3.181 (б); 3.182 (б); 3.183 (б); 3.184 (б); 3.187; 3.188; 3.195
Д13	Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.	№ 3.197(б); 3.198; 3.199(а); 3.203 (б); 3.205; 3.215
Д14	Кривые второго порядка. Эллипс.	№ 3.247; 3.249 (в); 3.254; 3.255; 3.256
Д15	Кривые второго порядка. Гипербола. Парабола.	№ 3.267; 3.269(б,в); 3.272; 3.273; 3.285(в,г); 3.288(б,г); 3.290
Д16	Подготовка к контрольной работе на тему «Прямая, плоскость и кривые второго порядка».	
Д17	Повторение пройденного материала	Повторение пройденного материала

Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины:

- Посещение лекционных занятий;
- Ответы на теоретические вопросы на семинаре;
- Решение практических задач и заданий на семинаре;
- Выполнение контрольных работ;
- Выполнение домашних работ.

Контрольные работы

Контрольные работы 1-й семестр

№	Тема работы	неделя
КР1	Контрольная работа по теме «Матрицы, определители, ранги, системы уравнений»: 1. Решение системы уравнений с помощью обратной матрицы. 2. Формулы Крамера. 3. Общее решение неоднородной системы. 4. Фундаментальная система решений.	6
КР2	Контрольная работа по теме «Векторы»: 1. Линейные операции над векторами 2. Скалярное произведение. 3. Векторное произведение. 4. Смешанное произведение.	10
КР3	Контрольная работа по теме «Прямая, плоскость и кривые второго порядка»: 1. Прямая на плоскости и в пространстве. 2. Плоскость. 3. Кривые второго порядка.	16

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить текущий и промежуточный контроль. Текущий контроль выполняется в виде приема допусков и защит практических и индивидуальных работ, устного опроса на практических занятиях. Промежуточный контроль проводится в виде зачета, на котором обсуждаются теоретические вопросы курса. Практическая часть зачитывается по результатам работ, выполненным в семестре, на основе балльно-рейтинговой системы. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения. Максимально возможная сумма баллов по всем видам заданий приравнивается 100 %. При этом также учитывается посещаемость занятий – 0,5 балла за посещение одного занятия продолжительностью 1 академический час, при этом максимальный балл за посещаемость равен 17. Каждое практическое задание оценивается в зависимости от сложности задания и определяется преподавателем в начале семестра, проставляется в журнале успеваемости и доводится до сведения студентов.

Чтобы быть допущенным к зачету, студент обязан проделать и сдать все практические работы. Работы, пропущенные без уважительной причины, а также работы, не защищенные студентом в течение 2-х недель после проведения практической части, оцениваются преподавателем с понижающим коэффициентом 0,5.

Преподаватель может использовать «штрафы» в виде уменьшения набранных баллов за пропуск практических занятий, за нарушение сроков выполнения учебной работы, за систематический отказ отвечать на семинарских занятиях и т. д.

Результаты работы студентов фиксируются преподавателем в журнале успеваемости.

Материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Виды текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: проверка выполнения домашних работ и контрольных работ.

Контрольная работа №1

Вариант 1.

1. Данную систему линейных уравнений:

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

записать в матричной форме и решить с помощью обратной матрицы.

2. Решить систему из п.1, используя формулы Крамера.
3. Найти общее решение неоднородной системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 4x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 - 10x_4 = -2, \\ 4x_1 + 5x_2 + 8x_3 - 19x_4 = -1, \\ 3x_1 - 5x_2 + 6x_3 + 12x_4 = 8. \end{cases}$$

4. Найти общее решение через фундаментальную систему решений однородной системы

$$\begin{cases} 5x_1 + 7x_2 + 6x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0, \\ 8x_1 + 9x_2 + 9x_3 - 3x_4 + 4x_5 = 0, \\ 7x_1 + x_2 + 6x_3 - 2x_4 + 6x_5 = 0, \\ 4x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 + 4x_5 = 0. \end{cases}$$

Контрольная работа №2

Вариант 1.

1. $\vec{a} = \{3, -1, -2\}, \vec{b} = \{1, 2, -1\}$. Найти угол между векторами \vec{a}, \vec{b} ; $np_{[a,b]}(2\vec{a} - 3\vec{b})$.
2. Компланарны ли векторы $\vec{a} = \{2, 3, -1\}, \vec{b} = \{1, -1, 3\}, \vec{c} = \{1, 9, -11\}$.
3. Вектор \vec{x} , перпендикулярный к оси Oz и вектору $\vec{a} = \{8, -15, 3\}$ образует острый угол с осью Ox. Зная, что $|\vec{x}| = 51$, найти его координаты.
4. M – точка пересечения медиан треугольника ABC, O – произвольная точка пространства. Доказать равенство $\vec{OM} = \frac{1}{3}(\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC})$.

Контрольная работа №3

Вариант 1.

- I) Дана прямая $x - 3y = 2$ и точка M(3,1). Найти:

- уравнение прямой, параллельной данной и проходящей через точку M;
- уравнение прямой, перпендикулярной данной и проходящей через точку M;
- расстояние от точки M до данной прямой.

- II) Даны прямая

$$L: \frac{x-2}{2} = \frac{y+4}{-3} = \frac{z-1}{-1}$$

и плоскость

$$P: 2x - y - 3z + 2 = 0.$$

- Найти угол между прямой и плоскостью.
 - Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую L перпендикулярно плоскости P.
 - Написать уравнение перпендикуляра, опущенного из точки M(4,1,4) на плоскость P.
- III) Составить уравнение кривой, сумма расстояний от точек которой до точек $F_1(-3,0)$ и $F_2(3,0)$ равна 12. Построить данную кривую. Вычислить все характеристики этой кривой (какие есть) и показать те, какие можно, на графике.

Экзаменационные вопросы:

1. Понятие матрицы. Основные операции над матрицами. Сложение матриц и умножение матрицы на число. Свойства этих операций.
2. Понятие матрицы. Основные операции над матрицами. Умножение матриц и транспонирование матриц. Свойства этих операций.
3. Определители второго и третьего порядков. Понятие определителя n -го порядка. Общая формула.
4. Свойства определителей.
5. Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы. Способы вычисления определителей.
6. Обратная матрица.
7. Линейная зависимость и линейная независимость систем векторов.
8. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Метод элементарных преобразований вычисления ранга матрицы.
9. Понятие системы линейных уравнений. Основные определения. Матричная запись системы линейных алгебраических уравнений.
10. Совместность системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
11. Квадратные системы. Формулы Крамера. Решение системы уравнений с использованием обратной матрицы.
12. Структура общего решения совместной неоднородной системы линейных алгебраических уравнений.
13. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
14. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Свойства решений. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.
15. Декартовы прямоугольные системы координат на плоскости и в пространстве. Полярные системы координат.
16. Простейшие задачи аналитической геометрии.
17. Понятие вектора. Линейные операции над векторами и их свойства.
18. Коллинеарность векторов. Геометрический смысл линейной зависимости двух векторов. Компланарность. Геометрический смысл линейной зависимости трех векторов. Линейная зависимость четырех векторов.
19. Базис и координаты векторов на плоскости и в пространстве. Декартовы прямоугольные координаты, основные формулы. Геометрический смысл декартовых прямоугольных координат вектора.
20. Скалярное произведение векторов. Определение, основные свойства. Выражение скалярного произведения через координаты сомножителей.
21. Векторное произведение. Определение, геометрический смысл, основные свойства. Выражение векторного произведения через координаты сомножителей.
22. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и основные свойства. Выражение смешанного произведения векторов через координаты сомножителей.
23. Общее уравнение прямой на плоскости и его исследование. Уравнение прямой в отрезках.
24. Каноническое уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
25. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости.
26. Нормированное уравнение прямой на плоскости. Приведение общего уравнения прямой на плоскости к нормированному виду. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
27. Плоскость в трехмерном пространстве. Общее уравнение плоскости и его исследование. Уравнение плоскости в отрезках.
28. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух

- плоскостей. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
29. Нормированное уравнение плоскости. Приведение общего уравнения плоскости к нормированному виду. Расстояние от точки до плоскости.
 30. Прямая в пространстве как линия пересечения двух плоскостей. Канонические и параметрические уравнения. Уравнения прямой, проходящей через две заданные точки.
 31. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Исследование взаимного расположения двух прямых в пространстве.
 32. Исследование взаимного расположения прямой и плоскости.
 33. Эллипс. Определение, каноническое уравнение, исследование формы.
 34. Гипербола. Определение, каноническое уравнение, исследование формы.
 35. Эксцентриситет, директрисы и связь между ними для эллипса и гиперболы.
 36. Парабола. Определение, каноническое уравнение, исследование формы.
 37. Эллипсоид. Каноническое уравнение. Исследование формы. Эллипсоид вращения.
 38. Однополостный гиперболоид. Каноническое уравнение. Исследование формы. Однополостный гиперболоид вращения.
 39. Двуполостный гиперболоид. Каноническое уравнение. Исследование формы. Двуполостный гиперболоид вращения.
 40. Эллиптический параболоид. Каноническое уравнение. Исследование формы. Параболоид вращения.
 41. Гиперболический параболоид. Каноническое уравнение. Исследование формы.
 42. Цилиндрические и конические поверхности.

Критерии оценивания ответов студентов на экзамене:

Оценка «отлично»	Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал.
Оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно.
Оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров.
Оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них.