

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

Филиал «Протвино»  
Кафедра «Общеобразовательных дисциплин»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

*[Handwritten signature]*

/Евсиков А.А./

Фамилия И.О.

подпись

15

» 09

2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

*наименование дисциплины (модуля)*

Направление подготовки (специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

*код и наименование направления подготовки (специальности)*

Уровень высшего образования

бакалавриат

*бакалавриат, магистратура, специалитет*

Направленность (профиль) программы (специализация)

«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения

очная

*очная, очно-заочная, заочная*

Протвино, 2021

Преподаватель (преподаватели):

Клименко К.Г., профессор, д.ф.-м.н., кафедра «Общеобразовательных дисциплин»

*К.Г.*  
Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра, подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

*(код и наименование направления подготовки (специальности))*

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Общеобразовательных дисциплин»

*(название кафедры)*

Протокол заседания № 1 от «14» 09 2021 г.

Заведующий кафедрой

*(Фамилия И.О., подпись)*

*Сытин А.Н.*

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедрой

*(подпись)*

*Нурматова Е. В. /*

*(фамилия, имя, отчество)*

## Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) .....	5
4 Объем дисциплины (модуля).....	5
5 Содержание дисциплины (модуля) .....	7
6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	9
7 Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	9
8 Ресурсное обеспечение .....	10
Приложение.....	13

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» является формирование у обучающихся общепрофессиональных ОПК-1 компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» с учетом направленности бакалаврской программы – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»; сформировать, наряду с другими математическими и естественнонаучными дисциплинами, усвоение студентами рационального понимания окружающего мира, навыков логического мышления, способность к самостоятельному анализу и техническому творчеству. Все это является необходимой подготовкой студентов к теоретическому и практическому освоению общепрофессиональных дисциплин.

Задачи курса является *научить студентов*:

- понимание основных идей и структур аналитической геометрии и линейной алгебры;
- использование математических знаний в профессиональной деятельности;
- овладение методами:
  - ✓ алгебраического задания линий и поверхностей, преобразования координат,
  - ✓ векторной алгебры на плоскости и в пространстве,
  - ✓ евклидовой геометрии многомерных пространств,
  - ✓ теории линейных операторов и квадратичных форм;
  - ✓ вычисления определителей, умножения матриц, нахождения ранга матрицы,
  - ✓ решения систем линейных уравнений, действий с комплексными числами,
  - ✓ приведения общих уравнений кривых 2-го порядка к каноническому виду, нахождения собственных векторов и собственных значений линейных операторов, построения ортонормированных базисов.

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы).

Специфика курса учитывает особенности информационных технологий для студентов с ограниченными возможностями здоровья. Преподавание данного курса происходит с использованием адаптированной компьютерной техники.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.09.01 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» входит в блок 1 дисциплин обязательной части учебного плана. Изучается в I семестре I курса.

Программа дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» состоит из таких разделов, как дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной, элементов теории функций нескольких переменных и теории поля и др. Её изучение проводится в первом семестре.

Для успешного освоения данного курса студенты должны получить в средней школе хорошую подготовку в области элементарной математики: знать элементарные функции и их графики, уметь выполнять преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, уметь решать алгебраические и тригонометрические уравнения.

После обучения по программе «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» студент должен быть подготовлен к изучению таких дисциплин, как «Физика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Вычислительная математика», «Введение в исследование операций», «Статистика», «Дискретная математика» и др., а также к слушанию спецкурсов и чтению оригинальной научной и инженерно-технической литературы по основной специальности «Информатика и вычислительная техника».

### 3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>Б-ОПК-1.1: Демонстрирует знания положений и законов, явлений и процессов естественнонаучных и инженерных дисциплин</p> <p>Б-ОПК-1.2: Формулирует решение стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и инженерных знаний</p> <p>Б-ОПК-1.3: Системно подходит к выбору методов моделирования и высшей математики, включая математический анализ, для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Б-ОПК-1.4: Решает задачи профессиональной деятельности с применением методов математического анализа и моделирования</p> <p>Б-ОПК-1.5: Обрабатывает расчетные и эмпирические данные об объектах профессиональной деятельности различными теоретическими и экспериментальными методами</p>	<p>Знает геометрические свойства и взаимное расположение прямых, плоскостей, фигур и тел, ограниченных ими; свойства кривых и поверхностей 2-го порядка;</p> <p>основы теории матриц, определителей, абстрактных векторных пространств, линейных операторов, квадратичных форм;</p> <p>основы векторной алгебры и аналитической геометрии;</p> <p>основы теории комплексных чисел.</p> <p>Умеет вычислять расстояния, углы, площади и объемы с помощью векторной алгебры; комплексные корни и находить решения алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел; определители произвольного порядка; произведения матриц;</p> <p>Исследовать и решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений;</p> <p>строить базисы линейных пространств, в том числе, ортонормированные базисы в евклидовых пространствах.</p> <p>Владеет основными методами векторной алгебры;</p> <p>Методом координат и основами аналитической геометрии;</p> <p>Основными техническими приемами решения алгебраических уравнений и систем линейных уравнений;</p> <p>навыками самостоятельного углубления полученных знаний с использованием различных источников.</p>

Результат обучения сформулирован на основании требований профессиональных стандартов:

№	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
<i>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии</i>		
1	06.001	Программист
2	06.011	Администратор баз данных

### 4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц, всего 144 часа, из которых:

**68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:**

34 часа – лекционные занятия;

34 часа – практические занятия.

\_\_\_\_\_ часов – мероприятия текущего контроля успеваемости;

36 часов – мероприятия промежуточной аттестации (экзамен),  
40 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

## 5 Содержание дисциплины (модуля)

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	Всего	
<b>I семестр / I курс (указать нужное)</b>						
<b>Раздел 1. Векторный анализ.</b> Понятие геометрического вектора. Линейные операции над векторами и их свойства. Векторное произведение, его основные свойства. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и основные свойства. Выражение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов через координаты сомножителей.	54	8	8		16	22
<b>Раздел 2. Прямые и плоскости.</b> Прямая на плоскости. Различные способы задания прямой. Плоскость в трехмерном пространстве. Различные способы задания уравнения плоскости в пространстве. Прямая в пространстве. Различные способы задания уравнения прямой в пространстве.		4	4		8	
<b>Раздел 3. Кривые второго порядка.</b> Определение линии второго порядка на плоскости. Исследование уравнения линии второго порядка с помощью поворота осей координат и переноса начала координат. Классификация линий второго порядка на плоскости. Эллипс. Гипербола. Парабола. Их свойства.		4	4		8	
<b>Раздел 4. Системы линейных уравнений.</b> Матрицы и определители. Операции с матрицами. Свойства определителей. Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений методами Крамера и Гаусса. С помощью обратной матрицы.	54	4	4		8	18
<b>Раздел 5. Комплексные числа.</b> Алгебраическая и тригоном. формы записи. Геом. интерпретация. Операции с комплексными числами. Показат. и экспоненциальная форма компл. чисел. Извлече-		4	4		8	

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	Всего	
ние корня. Решение простых алгебраических уравнений						
<b>Раздел 6. Линейные пространства и линейные операторы.</b> Собственные векторы и спектр линейного оператора. Многомерные евклидовы пространства. Самосопряженные операторы. Билинейные и квадратичные формы.		10	10		20	
Промежуточная аттестация: экзамен	36					
<b>Итого за семестр / курс</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>68</b>	<b>40</b>



При реализации дисциплины (модуля) организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий (34 часа), предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (34 часа).

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется:

- непосредственно в университете (филиале);
- в структурном подразделении университета (филиала), предназначенном для проведения практической подготовки

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)**

Для обеспечения реализации программы дисциплины (модуля) разработаны:

- методические материалы к практическим (семинарским) занятиям;
- 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);
- методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий и проч.

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 Фонды 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, тесты 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.

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 основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная учебная литература*

1. Шершнева, В. Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии : учеб. пособие / В.Г. Шершнева. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 168 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005479-7. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com".- URL: <https://znanium.com/catalog/product/966072> (дата обращения: 22.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Рудык, Б. М. Линейная алгебра : учебное пособие / Б. М. Рудык. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 318 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004533-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010102> (дата обращения: 22.04.2021) . Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. Ильин, В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебник./ В.А. Ильин, Ким Г.Д. - 3-е изд, перераб. и доп.- М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. - 395 с.: ил.

#### *Дополнительная учебная литература*

1. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: Учебное пособие для втузов / Под ред. Н.В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — СПб.: Изд-во «Профессия», 2006. — 2007с.: ил.
2. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. – 9-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 383 с.: ил. (Классический университетский учебник).
3. Бортакровский, А. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум : учеб. пособие / А.С. Бортакровский, А.В. Пантелеев. — 2-е изд., стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102079-1. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1014764> (дата обращения: 16.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

#### **Периодические издания**

1. Вестник Московского университета. Серия 01. Математика. Механика: научный журнал / Учредитель: Московский государственный университет – М.: Издательство Московского университета гл. ред. В.Н. Чубариков– Журнал основан в 1960 году. – Полные электронные версии статей журнала представлены в БД периодических изданий «East View»: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9045/udb/890>.
2. Вестник Московского государственного областного университета. Серия: физика-математика: научный журнал / Учредитель Московский государственный областной университет Гл. ред. А.С. Бугаев. - Журнал основан в 1998 году – Сайт журнала: <http://vestnik-mgou.ru/Series/PhysicsMathematics> Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=25657](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25657).
3. Вестник Московского университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика: научный журнал / Учредитель: Московский государственный университет – М.: Издательство Московского университета – Журнал основан в 1977 году. – Полные электронные версии статей журнала представлены в БД периодических изданий «East View»: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9166/udb/890>.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

##### *Электронно-библиотечные системы и базы данных*

1. ЭБС «Znanium.com»: <http://znanium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>

5. Научная электронная библиотека (ПУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

#### ***Научные поисковые системы***

- 1 [Math-Net.Ru](http://www.mathnet.ru/) - современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности поиска информации о математической жизни в России – <http://www.mathnet.ru/>
- 2 [Google Scholar](https://scholar.google.ru/) - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций <https://scholar.google.ru/>
- 3 [SciGuide](http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi) - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>
- 4 [ArXiv.org](http://arxiv.org/) - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
- 5 [WorldWideScience.org](http://worldwidescience.org/) - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>

#### ***Профессиональные ресурсы сети «Интернет»***

- 1 Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
- 2 Образовательный математический сайт EXponenta.ru <http://exponenta.ru/default.asp>
- 3 Математический сайт Math.ru <http://math.ru/lib/>
- 4 Сайт РАН Институт Вычислительной математики. <http://www.inm.ras.ru/>

#### **Необходимое программное обеспечение**

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

#### **Необходимое материально-техническое обеспечение**

Лекционные и семинарские занятия со студентами проводятся в стандартно оборудованных аудиториях Филиала, имеющих все необходимые средства для проведения занятий. Для проведения численных расчётов при выполнении самостоятельных работ студентам предоставляется возможность работы в компьютерных классах на персональных компьютерах с использованием стандартного программного обеспечения.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open Office (свободная лицензия, код доступа не требуется)).

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

- обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами.
- обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10.

- обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться компьютерной аудиогарнитурой при прослушивании необходимой информации и портативной индукционной системой серии «ИСТОК».

При необходимости, обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, 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.

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.

### Фонды оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» программы бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» с учетом направленности бакалаврской программы – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Общепрофессиональные компетенции:

**Компетенция ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

*код и формулировка компетенции*

#### Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

**Компетенция ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
Б-ОПК-1.1: Демонстрирует знания положений и законов, явлений и процессов естественнонаучных и общинженерных дисциплин	Отсутствие знаний	Демонстрирует низкий уровень знания положений и законов, явлений и процессов естественнонаучных и общинженерных дисциплин. Допускает множественные грубые ошибки	Демонстрирует удовлетворительный уровень знания положений и законов, явлений и процессов естественнонаучных и общинженерных дисциплин, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень знания положений и законов, явлений и процессов естественнонаучных и общинженерных дисциплин, не допускает ошибок.	Демонстрирует высокий уровень знания положений и законов, явлений и процессов естественнонаучных и общинженерных дисциплин. Не допускает ошибок.
Б-ОПК-1.2: Формулирует решение стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение формулировать решение стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и	Демонстрирует достаточно устойчивое умение формулировать решение стандартных профессиональных задач с применением естественно-	Демонстрирует устойчивое умение формулировать решение стандартных профессиональных задач с применением естественно-	Демонстрирует свободное и уверенно умение формулировать решение стандартных профессиональных задач с применением есте-

		общеинженерных знаний. Допускает множественные грубые ошибки.	научных и общеинженерных знаний, но допускает отдельные негрубые ошибки.	научных и общеинженерных знаний, не допускает ошибок.	ственно-научных и общеинженерных знаний. Не допускает ошибок.
Б-ОПК-1.3: Системно подходит к выбору методов моделирования и высшей математики, включая математический анализ, для решения задач профессиональной деятельности	Отсутствие знаний	Демонстрирует удовлетворительный уровень знаний системного подхода к выбору методов моделирования и высшей математики, включая математический анализ, для решения задач профессиональной деятельности, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень знаний системного подхода к выбору методов моделирования и высшей математики, включая математический анализ, для решения задач профессиональной деятельности, но допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень знаний системного подхода к выбору методов моделирования и высшей математики, включая математический анализ, для решения задач профессиональной деятельности, не допускает ошибок.	Демонстрирует свободное и уверенное знание системного подхода к выбору методов моделирования и высшей математики, включая математический анализ, для решения задач профессиональной деятельности. Не допускает ошибок.
Б-ОПК-1.4: Решает задачи профессиональной деятельности с применением методов математического анализа и моделирования	Отсутствие умений	Демонстрирует удовлетворительный уровень умения решения задач профессиональной деятельности с применением методов математического анализа и моделирования, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень умения решения задач профессиональной деятельности с применением методов математического анализа и моделирования, но отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень умения решения задач профессиональной деятельности с применением методов математического анализа и моделирования, не допускает ошибок.	Демонстрирует свободное и уверенное знание решения задач профессиональной деятельности с применением методов математического анализа и моделирования. Не допускает ошибок.
Б-ОПК-1.5: Обрабатывает расчетные и эмпирические данные об объектах профессиональной деятельности различными теоретическими и экспериментальными методами	Отсутствие владения	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения обработкой расчетных и эмпирических данных об объектах профессиональной деятельности различными теоретическими и экспериментальными методами, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения обработкой расчетных и эмпирических данных об объектах профессиональной деятельности различными теоретическими и экспериментальными методами, но отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения обработкой расчетных и эмпирических данных об объектах профессиональной деятельности различными теоретическими и экспериментальными методами, не допускает ошибок.	Демонстрирует свободное и уверенное владение обработкой расчетных и эмпирических данных об объектах профессиональной деятельности различными теоретическими и экспериментальными методами. Не допускает ошибок.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах. По итогам работы в семестре студент может получить максимально **70** баллов.

Итоговой формой контроля в 1–м семестре является экзамен. На экзамене студент может набрать максимально **30** баллов.

Распределение баллов по видам работ, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	17
Работа на практических занятиях	17
Контрольная работа ПР-2.1	12
Контрольная работа ПР-2.2	12
Аудиторная контрольная работа	12
Работа на экзамене	30

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

Формирование итоговой оценки за экзамен происходит следующим образом:

- отлично – при наборе свыше 85 баллов;
- хорошо – при наборе от 71 до 84 баллов;
- удовлетворительно – при наборе от 51 до 70 баллов;
- неудовлетворительно – при наборе менее 50-ти баллов.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

#### График выполнения самостоятельных работ студентами в 1-м семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР-2.1					ВЗ			ЗЗ									
ПР-2.2									ВЗ				ВЗ				

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме,
- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Для успешного освоения АОП обучающимися с ОВЗ и инвалидностью могут применяться технологии интенсификации обучения.

#### Технологии интенсификации обучения

Технологии	Цель	Адаптированные методы
Проблемное обучение	Развитие познавательной способности, активности, творческой самостоятельности обучающихся с ограни-	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обуча-

Технологии	Цель	Адаптированные методы
	ченными возможностями здоровья и инвалидов	ющихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Концентрированное обучение	Создание блочной структуры учебного процесса, наиболее отвечающей особенностям здоровья обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Методы, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Модульное обучение	Гибкость обучения, его приспособление к индивидуальным потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Индивидуальные методы обучения: индивидуальный темп и график обучения с учетом уровня базовой подготовки обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Дифференцированное обучение	Создание оптимальных условий для выявления индивидуальных интересов и способностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Методы индивидуального личностно ориентированного обучения с учетом ограниченных возможностей здоровья и личностных психолого-физиологических особенностей
Развивающее обучение	Ориентация учебного процесса на потенциальные возможности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Вовлечение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в различные виды деятельности, развитие сохранных возможностей
Социально-активное, интерактивное обучение	Моделирование предметного и социального содержания учебной деятельности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Методы социально-активного обучения, игровые методы с учетом социального опыта обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Рефлексивное обучение, развитие критического мышления	Интерактивное вовлечение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в групповой образовательный процесс	Интерактивные методы обучения, вовлечение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в различные виды деятельности, создание рефлексивных ситуаций по развитию адекватного восприятия собственных особенностей
Мультимедиа-технологии	Опора на компенсаторные возможности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Мультимедиа-технологии, реализуемые на основе специально структурированных баз данных, электронных пособий и учебников и адаптированного программно-аппаратного обеспечения и периферии;

Все образовательные технологии рекомендуется применять как с использованием универсальных, так и специальных информационных и коммуникационных средств, в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

### **Методические указания к практическим занятиям**

Последовательное решение практических задач по темам:



1. Метод координат. Деление отрезка в данном отношении.
2. Векторы. Скалярное произведение векторов.
3. Векторное произведение и его свойства.
4. Смешанное произведение векторов.
5. Прямая линия на плоскости.
6. Плоскость в пространстве.
7. Прямая линия в пространстве.
8. Защита домашней контрольной работы ПР-2.1 по теме «Векторная алгебра».
9. Матрицы и определители.
10. Системы линейных уравнений.
11. Комплексные числа.
12. Защита домашней контрольной работы ПР-2.2 по теме «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве».
13. Формула Муавра. Извлечение корней из комплексных чисел. Решение простейших алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.
14. Аудиторная Контр. Работа по теме «Определители, системы уравнений, комплексные числа».
15. Нахождение собственных векторов и собственных значений операторов.
16. Построение ортонормированных систем векторов.
17. Исследование знакоопределенности квадратичных форм.

На практических домашних и аудиторных занятиях студенты приобретают навыки решения задач по темам «Векторная алгебра» и «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве». Домашние задания формируются на основе соответствующих разделов задачников (см. Список основной литературы).

Кроме индивидуальных самостоятельных контрольных работ ПР-2 предусмотрены и общие для всех домашние задания (ДЗ), темы которых соответствуют темам практических занятий. Объём каждого такого ДЗ составляет примерно 2 ч. самостоятельной работы в неделю. Для контроля выполнения ДЗ производится выборочный опрос студентов. В случае неуспеваемости студента контроль выполнения ДЗ становится постоянным. Кроме того, наличие всех ДЗ, не говоря о контрольных работах ПР-2, проверяется на экзамене или зачете. Индивидуальные домашние задания для самостоятельной работы составляются на основе сборников типовых расчетов (см. Список дополнительной литературы).

### Тематика самостоятельных контрольных работ студентов ПР-2

Обозначение	№ раздела дисциплины	Наименование самостоятельных работ	К-во часов
ПР-2.1	1	Контрольная работа по теме «Векторная алгебра» ( <i>индивидуальное задание для каждого студента</i> ).	20
ПР-2.2	2	Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия» ( <i>индивидуальное задание для каждого студента</i> ).	20

### Варианты домашней самостоятельной письменной работы ПР-2.1

#### Тема «Векторная алгебра»

##### Вариант 1.

1. Даны два вектора  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ . При этом  $|\vec{a}|=4$ ,  $|\vec{b}|=6$ . Угол между векторами равен  $\pi/3$ . Вектора  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$  соответственно равны  $\vec{c} = \vec{a} - 2\vec{b}$ ,  $\vec{d} = 2\vec{a} + \vec{b}$ . Найти: косинус угла между векторами  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ ; площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{c}$  и

- $\vec{d}$ . Вершины треугольника ABC имеют координаты A(1;3;2), B(3;5;1), C(2;7;2). Найти: косинус угла при вершине C; площадь треугольника.
2. Найти точку пересечения прямой, проходящей через точки A(1;3;5) и B(2;1;6) с плоскостью XOY.
  3. Найти точку пересечения плоскости, проходящей через точки A(1;3;2), B(3;5;1), C(2;7;2) с осью OX.
  4. Найти расстояние от точки D(5;2;7) до плоскости, проходящей через точки A(1;3;2), B(3;5;1), C(2;7;2).

**Варианты домашней самостоятельной письменной работы ПР-2.2**  
**Тема «Аналитическая геометрия»**

Вариант 1.

1. Вершины треугольника ABC имеют координаты A(2;3), B(6;6), C(10;9). Найти: а) уравнения и длины медианы и высоты, проведенных из вершины A; б) уравнение биссектрисы, проведенной из вершины A.
2. Найти проекцию точки A(4;4) на прямую, проходящую через точки B(1;3) и C(4;9).
3. Вершины треугольника ABC имеют координаты A(1;2;3), B(3;4;4), C(5;2;6). Найти параметрические уравнения высоты и медианы, проведенных из вершины A.
4. Найти точку, симметричную точке A(3;4;2) относительно плоскости, проходящей через точки B(3;0;0), C(0;2;0), D(0;0;6).

**Образец аудиторной контрольной работы**

**Тема «Системы линейных уравнений. Матрицы и определители. Комплексные числа».**

Вариант № 1.

1. Пусть  $z_1=2+3i$ ,  $z_2=1+i$ ,  $z_3=3+4i$ . Найти действительную и мнимую части выражения  $z_3+z_1^2/z_2$ .
2. Решить квадратное уравнение:  $z^2 - z(-1+8i) + (-17-7i) = 0$ .
3. Решить систему уравнений методом Крамера и с помощью обратной матрицы.

$$i. \begin{cases} x + 2y + z = 5, \\ 2x - y + 3z = 0, \\ y + 4z = 2. \end{cases}$$

4. Решить уравнение 
$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & 0 \\ 6 & x & 7 & 2 \end{vmatrix} = 0$$

5. Найти ранг матрицы 
$$\begin{pmatrix} 5 & 3 & 4 & 3 \\ 1 & 2 & 2 & 1 \\ 6 & 5 & 6 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

6. Решить матричное уравнение 
$$\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

### Список вопросов к экзамену

1. Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Ориентация. Правые и левые системы координат.
2. Различные формы записи уравнения прямой на плоскости.
3. Преобразования системы декартовых координат на плоскости. Перенос начала координат, поворот осей. Формулы перехода от одной декартовой системы координат на плоскости к другой.
4. Геометрические векторы в пространстве. Операции над векторами и их свойства.
5. Геометрический смысл линейной зависимости векторов.
6. Определение скалярного произведения векторов. Применения скалярного произведения к геометрии. Основные свойства скалярного произведения. Выражение скалярного произведения через декартовы координаты сомножителей.
7. Векторное произведение, его геометрический смысл и основные свойства. Выражение векторного произведения через декартовы координаты сомножителей.
8. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и основные свойства. Выражение смешанного произведения векторов через декартовы координаты сомножителей.
9. Различные формы записи уравнения плоскости в трехмерном пространстве.
10. Различные формы записи уравнения прямой в пространстве.
11. Исследование взаимного расположения двух прямых на плоскости.
12. Исследование взаимного расположения двух прямых в пространстве.
13. Исследование взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве.
14. Исследование взаимного расположения двух плоскостей в пространстве.
15. Алгебраические линии 2-го порядка на плоскости. Матричная запись уравнения линии 2-го порядка. Классификация линий 2-го порядка и их канонические уравнения.
16. Упрощение общего уравнения линии 2-го порядка с помощью преобразований координат.
17. Геометрическое определение эллипса. Вывод канонического уравнения эллипса. Фокусы, вершины, эксцентриситет, директрисы.
18. Геометрическое определение гиперболы. Вывод канонического уравнения гиперболы. Фокусы, вершины, эксцентриситет, директрисы, асимптоты.
19. Геометрическое определение параболы. Вывод канонического уравнения параболы. Фокус, вершина, эксцентриситет, директриса.
20. Определители произвольного порядка. Определение и методы вычисления.
21. Свойства определителей. Определитель произведения двух квадратных матриц.
22. Понятие матрицы. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Умножение матриц. Единичная матрица. Обратная матрица. Транспонирование матриц. Свойства операций над матрицами.
23. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Приведение матрицы к ступенчатому виду.
24. Обратная матрица: определение, свойства, методы вычисления.
25. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Операция комплексного сопряжения. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел.
26. Геометрическое представление комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа.
27. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.
28. Линейные пространства. Аксиоматическое определение и примеры.
29. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов, базис и

- размерность линейного пространства. Координаты вектора в данном базисе.
30. Евклидовы пространства. Определение и примеры. Существование ортонормированного базиса в евклидовом пространстве.
  31. Матрица Грама. Метод Грама-Шмидта для построения ортонормированного базиса.
  32. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения.
  33. Определение линейного оператора. Примеры. Матрица линейного оператора.
  34. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Спектр оператора. Линейная независимость собственных векторов, соответствующих различным собственным значениям.

### **Содержание экзаменационного билета**

1 вопрос – фундаментальная теория (знать)

2 вопрос – фундаментальная теория (уметь)

3 вопрос – практическая задача (уметь + владеть)

### Пример составления экзаменационного билета:

1 вопрос. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и основные свойства. Выражение смешанного произведения векторов через координаты сомножителей.

2 вопрос. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения.

3 вопрос. Практическое задание:

Решить квадратное уравнение:  $z^2 - z(-1+8i) + (-17-7i) = 0$ .