

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«23» мая 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ


«Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|---|
| Код направления подготовки/ специальности | 12.03.04 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Биотехнические системы и технологии |
| Наименование направленности | Биотехнические и медицинские аппараты и системы |
| Форма обучения | очная |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.п.н., доц.
(должность, уч. Степень, звание)

 23.05.22
(подпись, дата)

И.Ю. Пироженко
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«23» мая 2022 г, протокол № 05/2

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.
(уч. Степень, звание)

 23.05.22
(подпись, дата)

А.О. Смирнов
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.04(02)


доц., к.т.н.
(должность, уч. Степень, звание)

 -
(подпись, дата)

О.В. Тихоненкова
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

О.Л. Балышева
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» направленности «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с аналитическим описанием геометрических объектов; изучением свойств линейных пространств и линейных операторов, квадратичных форм и их геометрической интерпретации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.*

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Дисциплина «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра» является важной составной частью курса высшей математики, который лежит в основе всей системы высшего образования современного специалиста и изучает пространственные формы и количественные соотношения окружающего нас действительного мира.

Изучение данной дисциплины позволяет развить пространственное представление студента; стимулирует его воображение; развивает его счетные способности; позволяет демонстрировать целеустремленность, организованность при проведении большого объема вычислений; объединяет большинство ранее изученных понятий.

Важность указанных положений обусловлена тем, что математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры.

Математические методы исследования, моделирования, проектирования, опирающиеся на данную дисциплину, играют все большую роль в современной науке и технике. В значительной степени это вызвано все убыстряющимся развитием науки и техники, главным образом вычислительной техники и информационных систем, а также компьютеризацией практически всех областей знаний. Возможности успешного использования математики для решения конкретных задач существенно расширяются, что, в свою очередь, приводит к новым требованиям, предъявляемым к математическому образованию современных специалистов в области математических методов.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование способности логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|---|---|
| Универсальные компетенции | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений |
| Общепрофессиональные | ОПК-1 Способен | ОПК-1.3.1 знать фундаментальные |

| | | |
|-------------|--|--|
| компетенции | применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем | законы природы и основные математические законы при решении задач, связанных с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем ОПК-1. Уметь применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий |
|-------------|--|--|

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина не базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении в вузе каких либо дисциплин.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам |
|---|--------|---------------------------|
| | | №1 |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 5/ 180 | 5/ 180 |
| Из них часов практической подготовки | | |
| Аудиторные занятия, всего час. | 68 | 68 |
| в том числе: | | |
| лекции (Л), (час) | 34 | 34 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | 34 | 34 |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | | |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| экзамен, (час) | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 76 | 76 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Экз. | Экз. |

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---|-----------------|------------------|-------------|-------------|--------------|
| Семестр 1 | | | | | |
| Раздел 1. Комплексные числа и матрицы | 6 | 8 | | | 12 |
| Раздел 2. Системы линейных уравнений | 6 | 9 | | | 12 |
| Раздел 3. Линейные пространства | 5 | 0 | | | 12 |
| Раздел 4. Векторы | 6 | 8 | | | 10 |
| Раздел 5. Прямая на плоскости | 4 | 4 | | | 10 |
| Раздел 6. Прямая и плоскость в пространстве | 4 | 5 | | | 10 |
| Раздел 7. Кривые второго порядка | 3 | 0 | | | 10 |
| Итого в семестре: | 34 | 34 | | | 76 |
| Итого: | 34 | 34 | 0 | 0 | 76 |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|--|
| 1. | Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа. (2 часа) |
| 1. | Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Линейная зависимость и независимость матриц. Транспонирование матриц. Умножение матриц. Многочлены от квадратных матриц (4 часа) |
| 2. | Определители и их свойства. Обратная матрица. Решение простейших матричных уравнений. Матричный метод решения линейных уравнений. (2 часа) |
| 2. | Метод Крамера. Метод Гаусса. (2 часа) |
| 2. | Собственные числа и собственные векторы квадратных матриц. Функции от квадратных матриц (2 часа) |
| 3. | Линейные пространства. Определение и примеры. Базис и координаты. Линейные преобразования. Матрица линейного преобразования. (5 часов) |
| 4. | Геометрические векторы. Основные определения. Линейные операции над векторами. Линейная независимость векторов. |

| | |
|----|---|
| | Базис. Координаты. Системы координат на плоскости и в пространстве (4 часа) |
| 4. | Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. (2 часа) |
| 5. | Уравнения прямой на плоскости. Задачи на составление уравнений прямой. (2 часа) |
| 5. | Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Расстояние между параллельными прямыми. (2 часа) |
| 6. | Уравнения плоскости. Задание прямой в пространстве. (2 часа) |
| 6. | Угол между плоскостями. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние от точки до прямой в пространстве. (2 часа) |
| 7. | Эллипс. Гипербола. Парабола. Полярное уравнение кривой второго порядка. Канонические уравнения кривой второго порядка (3 часа) |

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|--|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 1 | | | | | |
| 1 | Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа. | Решение задач | 2 | | 1 |
| 2 | Действия над комплексными числами в тригонометрической форме | Решение задач | 2 | | 1 |
| 3 | Линейные операции над матрицами. Транспонирование матриц. Умножение матриц | Решение задач | 2 | | 1 |
| 4 | Контрольная работа №1 | Решение задач | 2 | | 1 |
| 5 | Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. | Решение задач | 2 | | 2 |
| 6 | Матричный метод решения систем линейных уравнений. Метод Крамера | Решение задач | 2 | | 2 |
| 7 | Метод Гаусса | Решение задач | 2 | | 2 |
| 8 | Контрольная работа №2 | Решение задач | 3 | | 2 |

| | | | | | |
|--------|---|---------------|----|--|---|
| 9 | Разложение векторов по базису. Вычисление координат точек в общей декартовой системе координат. | Решение задач | 2 | | 4 |
| 10 | Скалярное произведение векторов | Решение задач | 2 | | 4 |
| 11 | Векторное и смешанное произведения векторов | Решение задач | 2 | | 4 |
| 12 | Контрольная работа №3 | Решение задач | 2 | | 4 |
| 13 | Уравнения прямой на плоскости. | Решение задач | 2 | | 5 |
| 14 | Задачи на прямую на плоскости | Решение задач | 2 | | 5 |
| 15 | Прямая и плоскость в пространстве | Решение задач | 2 | | 6 |
| 16 | Контрольная работа №4 | Решение задач | 3 | | 6 |
| Всего: | | | 34 | | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | |
| | | | | |
| Всего | | | | |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 1, час |
|---|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 20 | 20 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | |

| | | |
|---|----|----|
| Выполнение реферата (Р) | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 16 | 16 |
| Домашнее задание (ДЗ) | 20 | 20 |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 20 | 20 |
| Всего: | 76 | 76 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---|---|---|
| http://e.lanbook.com/book/58162 | Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 448 с. | ЭБС Лань |
| http://e.lanbook.com/book/72575 | Беклемишева, Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. [Электронный ресурс] / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович, И.А. Чубаров. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 496 с. | ЭБС Лань |
| http://e.lanbook.com/book/71997 | Новиков, А.И. Начала линейной алгебры и аналитическая геометрия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Физматлит, 2015. — 376с. | ЭБС Лань |
| https://e.lanbook.com/book/115483 | Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Физматлит, 2011. — 168с. | ЭБС Лань |
| https://e.lanbook.com/book/152265 | Ивлева, А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия : учебное пособие / А. М. Ивлева, П. И. Прилуцкая, И. Д. Черных. — 5-е изд-е, испр. и доп. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 183 с. — ISBN 978-5-7782-3868-8 | ЭБС Лань |
| http://e.lanbook.com/book/58162 | Кряквин, В.Д. Линейная алгебра в задачах и упражнениях. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. | ЭБС Лань |
| http://e.lanbook.com/book/2187 | Геворкян, П.С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 208 с. | ЭБС Лань |
| http://e.lanbook.com/book/48192 | Математика. Задачи повышенной трудности для студентов вузов : учебное пособие / И. В. Иванов, О. К. Иванова, О. А. Окунева, Н. А. Толченникова ; под редакцией И. В. Иванова. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-3601-9. | ЭБС Лань |

7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование |
|---|--------------------------------------|
| http://www.math-net.ru | Общероссийский математический портал |
| http://e.lanbook.com/view | ЭБС «Лань» |

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|-------------------|
| 1. | Microsoft Windows |
| 2. | Microsoft Office |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|-------|--------------|
| | ЭБС Лань |

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1 | Лекционная аудитория | |
| 2 | Аудитория для практических занятий | |

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|-----------------------------|
| Экзамен | Список вопросов к экзамену; |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|---------------------------------------|---|
| 5-балльная шкала | |
| «отлично» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. |
| «удовлетворительно» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. |
| «неудовлетворительно» «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | |
|-------|---|----------|
| 1 | Комплексные числа в алгебраической форме записи и операции над ними | УК-2.У.1 |
| 2 | Комплексное сопряжение. | УК-2.У.1 |

| | | |
|----|---|-----------|
| 3 | Тригонометрическая форма записи комплексного числа | УК-2.У.1 |
| 4 | Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме | ОПК-1.3.1 |
| 5 | Возведение в n-ую степень комплексного числа. Формула Муавра. | ОПК-1.3.1 |
| 6 | Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа. | УК-2.У.1 |
| 7 | Определение матрицы, вектора-столбца, вектора-строки. | УК-2.У.1 |
| 8 | Линейные операции над матрицами. | УК-2.У.1 |
| 9 | Свойства линейных операций над матрицами. | УК-2.У.1 |
| 10 | Определение произведения (умножения) матриц. | УК-2.У.1 |
| 11 | Свойства операции умножения матриц | ОПК-1.У.1 |
| 12 | Единичная матрица | ОПК-1.У.1 |
| 13 | Определитель квадратной матрицы 2-го, 3-го порядка | УК-2.У.3 |
| 14 | Определитель n-го порядка. | УК-2.У.3 |
| 15 | Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы | УК-2.У.3 |
| 16 | Разложение определителя в сумму элементов строки (столбца) | УК-2.У.3 |
| 17 | Свойства определителей | УК-2.У.3 |
| 18 | Определитель треугольной матрицы | ОПК-1.У.1 |
| 19 | Линейная зависимость строк и столбцов матрицы. | ОПК-1.У.1 |
| 20 | Ранг матрицы | УК-2.В.2 |
| 21 | Базисный минор. Теорема о базисном миноре. | УК-2.В.2 |
| 22 | Вычисление ранга матрицы приведением в трапециевидной форме | УК-2.В.2 |
| 23 | Обратная матрица. Обращение произведения матриц. | ОПК-1.У.1 |
| 24 | Решение матричных уравнений: $AX=B$, $XA=B$, $AXB=C$. | ОПК-1.У.1 |
| 25 | Критерий существования обратной матрицы | ОПК-1.У.1 |
| 26 | Формула обратной матрицы | ОПК-1.У.1 |
| 27 | Система линейных уравнений и ее матричная форма записи. | ОПК-1.У.1 |
| 28 | Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы. | УК-2.3.1 |
| 29 | Теорема Крамера и ее геометрическая интерпретация | УК-2.3.1 |
| 30 | Метод Гаусса. | УК-2.3.1 |
| 31 | Однородные системы линейных уравнений. | ОПК-1.У.1 |
| 32 | Критерий существования ненулевых решений | ОПК-1.У.1 |
| 33 | Фундаментальная система решений | ОПК-1.3.1 |
| 34 | Система произвольного порядка. Теорема Кронекера-Капелли. | ОПК-1.3.1 |
| 35 | Декартова система координат. | ОПК-1.3.1 |
| 36 | Расстояние между двумя точками | ОПК-1.У.1 |
| 37 | Деление отрезка в заданном отношении | ОПК-1.У.1 |
| 38 | Полярная система координат (связь систем координат). | УК-2.3.1 |
| 39 | Сферическая и цилиндрическая системы координат. | УК-2.3.1 |
| 40 | Преобразование декартовой системы координат | ОПК-1.У.1 |
| 41 | Направленный отрезок. Определение вектора и координат вектора. | ОПК-1.У.1 |
| 42 | Определения суммы векторов и произведения вектора на число. | УК-2.У.3 |
| 43 | Нулевой и противоположный вектор. Свойства операций над векторами | УК-2.У.3 |
| 44 | Определение скалярного произведения векторов. | УК-2.У.3 |
| 45 | Свойства скалярного произведения, критерий ортогональности векторов | ОПК-1.У.1 |
| 46 | Скалярное произведение в декартовых координатах | УК-2.В.2 |
| 47 | Вычисление угла между векторами. Проекция вектора на направленную ось | УК-2.В.2 |
| 48 | Векторное произведение и его свойства. | УК-2.В.2 |
| 49 | Векторное произведение в декартовых координатах. | ОПК-1.3.1 |
| 50 | Смешанное произведение векторов. | ОПК-1.3.1 |

| | | |
|----|--|-----------|
| 51 | Геометрический смысл смешанного произведения. | ОПК-1.3.1 |
| 52 | Вычисление площадей и объемов | ОПК-1.У.1 |
| 53 | Векторное пространство. Базис и размерность. Линейные операторы. | ОПК-1.У.1 |
| 54 | Каноническое уравнение прямой на плоскости. | ОПК-1.У.1 |
| 55 | Приведение общего уравнения прямой на плоскости к каноническому виду | ОПК-1.У.1 |
| 56 | Расстояние от точки до прямой | УК-2.У.3 |
| 57 | Параметрическое уравнение прямой. | УК-2.У.3 |
| 58 | Уравнение прямой в отсекаемых отрезках осей | УК-2.У.3 |
| 59 | Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки плоскости | УК-2.У.3 |
| 60 | Условия параллельности и перпендикулярности прямых | ОПК-1.У.1 |
| 61 | Угол между прямыми на плоскости | ОПК-1.3.1 |
| 62 | Каноническое уравнение плоскости. | ОПК-1.3.1 |
| 63 | Приведение общего уравнения плоскости к каноническому виду | ОПК-1.У.1 |
| 64 | Расстояние от точки до плоскости | ОПК-1.У.1 |
| 65 | Угол между плоскостями. | УК-2.3.1 |
| 66 | Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей | УК-2.3.1 |
| 67 | Уравнение плоскости в отсекаемых отрезках осей. | ОПК-1.У.1 |
| 68 | Каноническое уравнение прямой в пространстве. | ОПК-1.У.1 |
| 69 | Задание прямой пересечением двух плоскостей. | ОПК-1.У.1 |
| 70 | Параметрическое задание прямой в пространстве | ОПК-1.У.1 |
| 71 | Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки пространства | УК-2.3.1 |
| 72 | Угол между прямыми | УК-2.3.1 |
| 73 | Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. | УК-2.3.1 |
| 74 | Угол между прямой и плоскостью | УК-2.У.1 |
| 75 | Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости | УК-2.У.1 |
| 76 | Расстояние от точки до прямой в пространстве | УК-2.У.1 |
| 77 | Каноническое уравнение эллипса | ОПК-1.У.1 |
| 78 | Характеристический прямоугольник и эксцентриситет эллипса | ОПК-1.У.1 |
| 79 | Директрисы и характеристическое свойство эллипса. | УК-2.3.1 |
| 80 | Каноническое уравнение гиперболы | УК-2.3.1 |
| 81 | Характеристический прямоугольник и эксцентриситет гиперболы | ОПК-1.3.1 |
| 82 | Директрисы и асимптоты гиперболы | УК-2.В.2 |
| 83 | Каноническое уравнение параболы | УК-2.В.2 |
| 84 | Прямая, эллипс, гипербола и парабола в полярных координатах. | ОПК-1.3.1 |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|-------|---|----------------|
| | Учебным планом не предусмотрено | |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
| | |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|-------|--|------------------------|
| 1 | Перечень вопросов для тестов размещен в «Банке вопросов» в системе дистанционного обучения ГУАП. Типовые тесты 1. Даны точки $A(12; 8)$ и $B(-37; -48)$. | УК-2.3.1 |
| 2 | Найдите уравнение прямой AB и точку пересечения прямой AB с осью Ox . В качестве ответа запишите абсциссу точки пересечения. (Ответ является целым числом.) | УК-2.В.2 ОПК-1.У.1 |
| 3 | 2. Вычислить $\det(A \cdot A^t)$, где $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 5 & 7 \\ 0 & -1 & 4 & -2 \\ 0 & 0 & 5 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ | УК-2.У.3 |
| 4 | 3. Вычислить элемент произведения C_{23} , где $C = BA$, $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -3 & 1 & 2 \\ -2 & 3 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 1 & -1 \\ 2 & -2 & 3 \\ -1 & 2 & -3 \end{pmatrix}$ | УК-2.У.1 |
| 5 | 4. Найти определитель обратной матрицы A^{-1} , если матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ | ОПК-1.3.1 УК-2.3.1 |
| 6 | 5. Укажите количество решений системы уравнений $\begin{cases} -2x - 5y + 5z = 11, \\ 5x + y + 2z = 7, \\ -2x - 3y - z = 5. \end{cases}$ Выберите один ответ: а. Бесконечно много решений с тремя параметрами б. Два решения | ОПК-1.3.1 |
| 7 | в. Нет решений г. Бесконечно много решений с одним параметром | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 8 | д. Бесконечно много решений с двумя параметрами е. Три решения ж. Одно решение з. При каком значении параметра b прямая $x + by + 1 = 0$ перпендикулярна прямой $\frac{x-2}{5} = \frac{y-3}{-5}$? | ОПК-1.У.1 |

| | | |
|---|--|-----------------------|
| 9 | <p>7. Расстояние от фокуса параболы до ее директрисы равно 4.5.</p> <p>Уравнение параболы имеет вид Выберите один ответ:</p> <p><input checked="" type="radio"/></p> <p>a. $y^2 = 9x$</p> <p>b. $y^2 = 4.5x$</p> <p>c. $y^2 = 2.25x$</p> <p>d. $y^2 = 18x$</p> | УК-2.У.1 |
| | <p>8. Даны три вектора $\vec{a}(9, 1, 1)$, $\vec{b}(9, 2, 1)$, $\vec{c}(9, 1, 2)$.</p> <p>Отметьте правые тройки векторов. (За неправильный выбор будет наложен штраф). Выберите один или несколько ответов:</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>a. $\vec{a}, \vec{c}, \vec{b}$</p> <p>b. $\vec{b}, \vec{a}, \vec{c}$</p> <p>c. $\vec{b}, \vec{c}, \vec{a}$</p> <p>d. $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$</p> <p>9. Плоскость, заданная уравнением $Ax + By + Cz + D = 0$, проходит через точки $M(1, 3, 9)$, $N(3, 5, 16)$, $K(-3, 4, 19)$. Известно, что $B = -48$.</p> <p>Найдите C. (Ответ является целым числом.)</p> | ОПК-1.У.1 |
| | | УК-2.У.3 ОПК-1.У.1 |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
| | Не предусмотрено |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области аналитической геометрии и линейной алгебры, развитие пространственного представления студента; воображения; логических и счетных способностей; организованности при проведении большего объема вычислений; использования математики для решения конкретных задач, обеспечение основы для применения математических методов исследования, моделирования, проектирования,

опирающуюся на данную дисциплину, которые играют все большую роль в современной науке и технике.

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Определения математических терминов.
- Формулировка теоремы.
- Доказательство теоремы.
- Иллюстрирующие примеры.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

– в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);

– в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия начинаются с записи в журнал преподавателя присутствующих студентов. Затем объявляется тема практических занятий.

Преподаватель читает условие задачи и предлагает студентам самостоятельно решить задачу, используя знания, полученные студентом на лекции. Студент, который первым решил задачу, вызывается к доске. В случае если студент правильно решил задачу, он получает 5 баллов. Если студент решает задачу с помощью преподавателя, то получает 4 балла. Затем, в конце семестра, оценки студентов (включая оценку посещаемости) переводятся в бонусы (качество) от 0 до 5 баллов. Эти бонусы добавляются к общей сумме баллов в рамках модульно-рейтинговой системы.

Студентам выдается домашнее задание в виде задач, которые они сдают в установленные сроки.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестра в системе дистанционного обучения ГУАП в форме тестирования проводятся две проверочные работы по решению задач и один теоретический опрос (перечень вопросов для тестов размещен в «Банке вопросов» в системе дистанционного обучения ГУАП), на практических занятиях проводятся проверочные работы по разделам курса в письменной форме, рассчитанные как на целое занятие, так и на его часть.

Результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться при проведении промежуточной аттестации (при использовании балльно-рейтинговой системы оценивания, каждый вид контроля оценивается в баллах, из которых формируется итоговый результат).

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |