

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

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.П. Ковалев

(подпись)

« 21 » мая 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

| | |
|--|---|
| Код направления | 25.03.01 |
| Наименование направления/ специальности | Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей |
| Наименование направленности | Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники |
| Форма обучения | заочная |

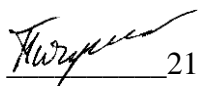
Санкт-Петербург 2019 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

профессор, д.ф.-м.н., с.н.с.

должность, уч. степень, звание

 21.05.19

подпись, дата

Ю.А. Пичугин

инициалы, фамилия

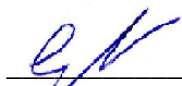
Программа одобрена на заседании кафедры № 1

« 21 » __мая__ 2019 г, протокол № _5/1_

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.

должность, уч. степень, звание

 21.05.19

подпись, дата


А.О. Смирнов

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.03.01(01)

доц., к.т.н.

должность, уч. степень, звание

 21.05.19

подпись, дата

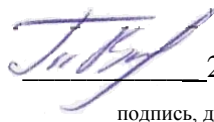
С.Г. Бурлуцкий

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1 по методической работе

ст. преподаватель

должность, уч. степень, звание

 21.05.19

подпись, дата

В.Е. Таратун

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению «25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направленность «Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники». Дисциплина реализуется кафедрой №1.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

общепрофессиональных компетенций:

профессиональных компетенций:

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 студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета.

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 большего 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 социально-личностной и общекультурной компетенции – способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

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

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими навыками: знать – место и значение математики в науке и практике; основы теории комплексных чисел; основные определения и теоремы линейной алгебры; основные формулы аналитической геометрии; методы сбора и математической обработки данных при проведении исследований; уметь – оперировать математическими понятиями; производить действия с комплексными числами и матрицами; решать системы линейных уравнений и задачи аналитической геометрии; представлять экспериментальные данные в требуемом формате; владеть навыками – самостоятельного расширения математических знаний; оценки целесообразности и эффективности применения выбранного математического метода решения задачи в профессиональной деятельности; работы с универсальными математическими пакетами, используемыми при компьютерной обработке данных; иметь опыт деятельности – математической формализации прикладных задач; решения прикладных задач методами линейной алгебры и аналитической геометрии; планирования стратегии предстоящего исследования с использованием компьютерных технологий.

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. Дифференциальные уравнения;
- Физика;
- Моделирование систем и процессов;
- Прикладная механика;
- Автоматика и управление.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам | |
|--|----------------|---------------------------|-------|
| | | №1 | №2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час) | 5/ 180 | 3/ 108 | 2/ 72 |
| <i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i> | 68 | 34 | 34 |
| лекции (Л), (час) | 34 | 17 | 17 |
| Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | 34 | 17 | 17 |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | | | |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | | |
| Экзамен, (час) | 36 | 36 | |
| <i>Самостоятельная работа</i> , всего (час) | 76 | 38 | 38 |
| Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.) | Экз., Зачет | Экз. | Зачет |

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и 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 | | | 14 |
| Итого в семестре: | 17 | 17 | | | 38 |

| Семестр 2 | | | | | |
|---|----|----|---|---|----|
| Раздел 4. Векторы | 6 | 8 | | | 8 |
| 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: | 17 | 17 | | | 38 |
| Итого: | 34 | 34 | 0 | 0 | 76 |

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

| 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 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (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 |
| Семестр 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 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

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

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 1, час | Семестр 2, час |
|---|------------|----------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Самостоятельная работа, всего | 76 | 38 | 38 |
| изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 28 | 14 | 14 |
| курсовое проектирование (КП, КР) | | | |
| расчетно-графические задания (РГЗ) | | | |
| выполнение реферата (Р) | | | |
| Подготовка к текущему контролю (ТК) | 16 | 8 | 8 |
| домашнее задание (ДЗ) | 32 | 16 | 16 |
| контрольные работы заочников (КРЗ) | | | |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

| Шифр | Библиографическая ссылка / URL адрес | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|----------|--|---|
| ЭБС Лань | Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 448 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/58162 — Загл. с экрана. | ЭБС Лань |
| ЭБС Лань | 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. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72575 — Загл. с экрана | ЭБС Лань |

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

| Шифр | Библиографическая ссылка/ URL адрес | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|----------|--|--|
| ЭБС Лань | Кряквин, В.Д. Линейная алгебра в задачах и упражнениях. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72583 — Загл. с экрана. | ЭБС Лань |
| ЭБС Лань | Новиков, А.И. Начала линейной алгебры и аналитическая геометрия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2015. — 376 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71997 — Загл. с экрана. | ЭБС Лань |

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

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

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Примерный перечень оценочных средств |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Экзамен | Список вопросов к экзамену |
| Зачет | Список вопросов к зачету |

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Номер семестра | Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП |
|---|--|
| ОК-2 «способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах» | |
| 1 | Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра |
| 2 | Экономика |
| 2 | Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра |
| 3 | Математика. Теория вероятностей и математическая статистика |
| 4 | Математика. Теория вероятностей и математическая статистика |
| 7 | Экономика отрасли |
| ОПК-2 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики» | |
| 1 | Математика. Математический анализ |
| 1 | Физика |
| 1 | Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра |
| 2 | Математика. Математический анализ |
| 2 | Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра |
| 2 | Математика. Дифференциальные уравнения |

| | |
|---|---|
| 2 | Физика |
| 3 | Математика. Теория вероятностей и математическая статистика |
| 3 | Философия |
| 3 | Физика |
| 4 | Математика. Теория вероятностей и математическая статистика |
| 5 | Моделирование систем и процессов |
| ОПК-5 «готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации» | |
| 1 | Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра |
| 1 | Информатика |
| 2 | Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра |
| 2 | Информатика |
| 2 | Инженерная и компьютерная графика |
| 4 | Информационные технологии |
| 5 | Моделирование систем и процессов |
| ПК-1 «способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализу полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования» | |
| 1 | Математика. Математический анализ |
| 1 | Физика |
| 1 | Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра |
| 1 | Химия |
| 1 | Информатика |
| 2 | Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра |
| 2 | Физика |
| 2 | Математика. Математический анализ |
| 2 | Информатика |
| 2 | Математика. Дифференциальные уравнения |
| 2 | Учебная практика |
| 3 | Электротехника |
| 3 | Физика |
| 3 | Прикладная механика |
| 4 | Прикладная механика |
| 4 | Информационные технологии |
| 4 | Электроника |
| 4 | Производственная практика |
| 4 | Электротехника |
| 5 | Основы ракетно-космической техники |
| 5 | Системы электроснабжения |
| 5 | Системы энергоснабжения космических аппаратов |
| 5 | Основы измерительной техники |
| 5 | Служебные системы космических аппаратов |
| 5 | Основы теории надежности |

| | |
|---|---|
| 5 | Электроника |
| 5 | Гидрогазодинамика |
| 5 | Автоматика и управление |
| 5 | Моделирование систем и процессов |
| 5 | Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы |
| 6 | Основы конструкции космических аппаратов |
| 6 | Самолетное оборудование |
| 6 | Динамика полета |
| 6 | Служебные системы космических аппаратов |
| 6 | Конструкция и прочность двигателей ракетно-космической техники |
| 6 | Термодинамика и теплотехника |
| 6 | Механика космического полета |
| 6 | Целевые системы космических аппаратов |
| 6 | Конструкция и прочность авиационных двигателей |
| 6 | Цифровые информационные управляющие системы |
| 6 | Гидравлика |
| 6 | Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы |
| 6 | Авиационные электрические машины |
| 7 | Конструкция и прочность двигателей ракетно-космической техники |
| 7 | Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей |
| 7 | Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов |
| 7 | Техническая диагностика |
| 7 | Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов |
| 7 | Пилотажно-навигационные комплексы |
| 7 | Аэродинамика (прикладная) |
| 7 | Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок |
| 7 | Конструкция и прочность авиационных двигателей |
| 8 | Технические средства регистрации и анализа состояния авиационной техники |
| 8 | Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок |
| 8 | Основы испытания авиационной и космической техники |
| 8 | Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов |
| 8 | Безопасность полетов и поддержание летной годности |

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций. Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции | | Характеристика сформированных компетенций |
|----------------------|---------------------------------------|---|
| 100-балльная шкала | 4-балльная шкала | |
| $85 \leq K \leq 100$ | «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. |
| $70 \leq K \leq 84$ | «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. |
| $55 \leq K \leq 69$ | «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. |
| $K \leq 54$ | «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. |

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена |
|-------|--|
| 1 | Комплексные числа в алгебраической форме записи и операции над ними. |
| 2 | Комплексное сопряжение. |
| 3 | Тригонометрическая форма записи комплексного числа. |
| 4 | Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме записи. |
| 5 | Возведение в n-ую степень комплексного числа. Формула Муавра. |
| 6 | Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа. |
| 7 | Определение матрицы, вектора-столбца, вектора-строки. |
| 8 | Линейные операции над матрицами. |

| | |
|----|---|
| 9 | Свойства линейных операций над матрицами. |
| 10 | Определение произведения (умножения) матриц. |
| 11 | Свойства операции умножения матриц. |
| 12 | Единичная матрица. |
| 13 | Определитель квадратной матрицы 2-го, 3-го порядка. |
| 14 | Определитель n-го порядка. |
| 15 | Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы. |
| 16 | Разложение определителя в сумму элементов строки (столбца), умноженных на свои алгебраические дополнения. |
| 17 | Свойства определителей. |
| 18 | Определитель треугольной матрицы. |
| 19 | Линейная зависимость строк и столбцов матрицы. |
| 20 | Ранг матрицы. |
| 21 | Базисный минор. Теорема о базисном миноре. |
| 22 | Вычисление ранга матрицы приведением в трапециевидной форме. |
| 23 | Обратная матрица. Обращение произведения матриц. |
| 24 | Решение матричных уравнений: $AX=B$, $XA=B$, $AXB=C$. |
| 25 | Критерий существования обратной матрицы. |
| 26 | Формула обратной матрицы. |
| 27 | Система линейных уравнений и ее матричная форма записи. |
| 28 | Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы. |
| 29 | Теорема Крамера и ее геометрическая интерпретация. |
| 30 | Метод Гаусса. |
| 31 | Однородные системы линейных уравнений. |
| 32 | Критерий существования ненулевых решений. |
| 33 | Фундаментальная система решений. |
| 34 | Система произвольного порядка. Теорема Кронекера-Капелли. |

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета |
|-------|--|
| 1 | Декартова система координат. |
| 2 | Расстояние между двумя точками. |
| 3 | Деление отрезка в заданном отношении. |
| 4 | Полярная система координат (связь систем координат). |
| 5 | Сферическая и цилиндрическая системы координат. |
| 6 | Преобразование декартовой системы координат. |
| 7 | Направленный отрезок. Определение вектора и координат вектора. |
| 8 | Определения суммы векторов и произведения вектора на число. |
| 9 | Нулевой и противоположный вектор. Свойства операций над векторами. |
| 10 | Определение скалярного произведения векторов. |
| 11 | Свойства скалярного произведения, критерий ортогональности векторов. |
| 12 | Скалярное произведение в декартовых координатах. |
| 13 | Вычисление угла между векторами. Проекция вектора на направленную ось. |
| 14 | Векторное произведение и его свойства. |
| 15 | Векторное произведение в декартовых координатах. |
| 16 | Смешанное произведение векторов. |
| 17 | Геометрический смысл смешанного произведения. |
| 18 | Вычисление площадей и объемов. |

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

| № п/п | Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта |
|-------|--|
| | Учебным планом не предусмотрено |

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов |
|-------|--|
| | Учебным планом не предусмотрено |

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

| № п/п | Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий |
|-------|---|
| | <p>1. Указать размерность матрицы $C_{m \times n} = (A_{4 \times 3})^T \cdot (B_{2 \times 4})^T$;</p> <p>2. Дано: $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ -1 & 3 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ -2 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 2 \end{pmatrix}$; $\alpha = 2$; $\beta = -3$</p> <p>Вычислить матрицы $C = \alpha A + \beta B$ и $D = A \cdot B$;</p> <p>3. Дано: $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & -5 & -2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 0 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$</p> <p>Вычислить определитель $\det(A \cdot B)^{-1}$</p> <p>4. Вычислить ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$</p> <p>5. Составить матрицу квадратичной формы $x_1^2 - x_1 x_2 + 2x_2^2 + 2x_1 x_3$</p> <p>6. Написать уравнение перпендикуляра, опущенного из точки $A(5;2)$ на прямую $7x - y + 4 = 0$.</p> <p>7. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(-3,4)$ и параллельной прямой $y = -1$.</p> <p>8. Проверить, что точки $A(1;-1;3)$, $B(2;3;4)$, $C(-1;1;2)$ не лежат на одной прямой и составить уравнение плоскости, проходящей через них.</p> <p>9. Найти расстояние от точки $(3;1;-1)$ до плоскости $x - 2y + 2z - 2 = 0$.</p> |

10. Найти уравнение высоты, проведенной из вершины A на грань BCD :
 $A(3; 5; 4)$, $B(8; 7; 4)$, $C(5; 10; 4)$, $D(4; 7; 8)$.

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «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».

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. Изучение данной дисциплины позволяет развить пространственное представление студента; стимулирует его воображение; развивает его счетные способности.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование социально-личностной и общекультурной компетенции – способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

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 обучающимся 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, приходиться 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.

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.

Форма организации практических занятий - выполнение упражнений, решение типовых задач.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия начинаются с записи в журнал преподавателя присутствующих студентов. Затем объявляется тема практических занятий (см. пункт 6.3).

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 балльно-рейтинговой системы.

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

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.

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.

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».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

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 программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|---|--------------------------------------|--|
| 15.02.2020 | Предусмотреть возможность проведения промежуточной аттестации по дисциплине в системе электронного обучения ГУАП [Доступ по ссылке: https://lms.guap.ru]. Полный перечень вопросов для тестов размещен в «Банке вопросов» в системе электронного обучения ГУАП. Внести изменения в табл. 18* | 14.02.2020 № 02/1 |  |
| 15.02.2020 | Внести изменения в табл. 8: Перечень печатных и электронных учебных изданий дополнить следующими изданиями: 1. 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. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115483 2. 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. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152265 | 14.02.2020 № 02/1 |  |
| | | | |

*Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов |
|-------|---|
| 1 | Даны точки $A(12; 8)$ и $B(-37; -48)$. Найдите уравнение прямой AB и точку пересечения прямой AB с осью Ox . В качестве ответа запишите абсциссу точки пересечения. (Ответ является целым числом.) |
| 2 | Вычислить $\det(A \cdot A^t)$, где $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 5 & 7 \\ 0 & -1 & 4 & -2 \\ 0 & 0 & 5 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ |
| 3 | Вычислить элемент произведения C_{23} , где $C = BA$, $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -3 & 1 & 2 \\ -2 & 3 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 1 & -1 \\ 2 & -2 & 3 \\ -1 & 2 & -3 \end{pmatrix}$ |
| 4 | Найти определитель обратной матрицы A^{-1} , если матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ |
| 5 | Укажите количество решений системы уравнений |

| | |
|---|---|
| | $\begin{cases} -2x - 5y + 5z = 11, \\ 5x + y + 2z = 7, \\ -2x - 3y - z = 5. \end{cases}$ <p>Выберите один ответ:</p> <p>a. Бесконечно много решений с тремя параметрами</p> <p>b. Два решения</p> <p>c. Нет решений</p> <p>d. Бесконечно много решений с одним параметром</p> <p>e. Бесконечно много решений с двумя параметрами</p> <p>f. Три решения</p> <p>g. Одно решение</p> |
| 6 | <p>При каком значении параметра b прямая $x + by + 1 = 0$ перпендикулярна прямой $\frac{x-2}{5} = \frac{y-3}{-5}$?</p> |
| 7 | <p>Расстояние от фокуса параболы до ее директрисы равно 4.5. Уравнение параболы имеет вид</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p><input checked="" type="radio"/> 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> |
| 8 | <p>Даны три вектора $\vec{a}(9, 1, 1)$, $\vec{b}(9, 2, 1)$, $\vec{c}(9, 1, 2)$. Отметьте правые тройки векторов. Выберите один или несколько ответов:</p> <p><input type="checkbox"/> 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> |
| 9 | <p>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 $B = -48$. Найдите C. (Ответ является целым числом.)</p> |