|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | мехатроники и информационных технологий |
| Кафедра | прикладной математики и программирования |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| Алгебра и аналитическая геометрия | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки/Специальность | 01.03.02 | Прикладная математика и информатика |
| Направленность (профиль)/Специализация | Системное программирование и компьютерные технологии | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | очная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №10 от 29.06.2021г. | | | |
| Разработчик рабочей программы учебной дисциплины: | | | |
|  | Доцент | О.Ю. Агарева | |
| Заведующий кафедрой: | | В.В. Горшков |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Алгебра и аналитическая геометрия»изучается в первом и втором семестрах*.*
      2. Курсовые работы – не предусмотрены.

## Форма промежуточной аттестации:

|  |  |
| --- | --- |
| первый семестр  второй семестр | *-* экзамен  - экзамен |
|  |  |
|  |  |

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина относится к обязательной части программы*.*
      2. Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:
    - Математический анализ II,
    - Математический анализ III,
    - Дифференциальные уравнения,
    - Дополнительные главы математического анализа.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

* + - 1. Целью освоения дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия» является:
    - изучение понятий, используемых в алгебре и аналитической геометрии;
    - формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
    - формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.
      1. Результатом обучения по дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения дисциплины.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ОПК-1  Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | ИД-ОПК-1.1  Анализ базовых понятий и методов фундаментальных математических дисциплин, использующихся в профессиональной деятельности.  ИД-ОПК-1.2  Применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и естественных наук и их использование в профессиональной деятельности.  ИД-ОПК-1.3  Осуществление выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний. | - знает основные понятия дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия» основные положения матричной алгебры, аналитической геометрии, теории линейных пространств и линейных операторов, квадратичных форм.  - умеет исследовать геометрические объекты и их свойства координатным методом; умеет исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений, оперировать с матрицами, использовать свойства линейных операторов в произвольных линейных и евклидовых пространствах.   * владеет основными методами построения и исследования простейших математических моделей реальных объектов и процессов с использованием аппарата линейной алгебры и аналитической геометрии. |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения – | 7 | **з.е.** | 258 | **час.** |
| по очно-заочной форме обучения – |  | **з.е.** |  | **час.** |
| по заочной форме обучения – |  | **з.е.** |  | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/***  ***курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 1 семестр | экзамен | 108 | 17 | 34 |  |  |  | 30 | 27 |
| 2 семестр | экзамен | 144 | 36 | 36 |  |  |  | 36 | 36 |
| Всего: |  | 258 | 53 | 70 |  |  |  | 66 | 63 |

## Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | ***Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час*** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **Первыйсеместр** | | | | | | |
| ОПК-1:  ИД-OПК-1.1  ИД-ОПК-1.2  ИД-ОПК-1.3 | **Раздел I. Основы линейной алгебры** | 13 | 20 |  |  | 16 |  |
| Тема 1.1. Определители 2-го, 3-го порядка. Свойства определителей. Подстановки. Определители *п*-го порядка. | 2 |  |  |  | 2 | Формы текущего контроля  по разделу I:  устный опрос,  КР, проверка контрольной работы. |
| Тема 1.2 Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу. Применение свойств определителей для вычисления определителей высших порядков. | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 1.3. Матрицы. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц, транспонирование матриц. Основные свойства операций над матрицами. Единичная матрица *п*-го порядка. Обратная матрица. Методы нахождения обратной матрицы. | 2 |  |  |  | 4 |
| Тема 1.4. Матричная запись стандартной системы линейных уравнений с *п* неизвестными. Матричный способ решения совместных определенных систем *п* линейных уравнений с *п* неизвестными. Правило Крамера. | 2 |  |  |  | 4 |
| Тема 1.5. Эквивалентные системы линейных уравнений. Преобразования эквивалентности, элементарные преобразования системы линейных уравнений. Расширенная матрица системы линейных уравнений. Решение и исследование систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана | 2 |  |  |  | 4 |
| Тема 1.6. Ранг матрицы. Теорема о сохранении ранга матрицы при элементарных преобразованиях строк и столбцов матрицы. Примеры определения ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капели. | 2 |  |  |  |  |
| Тема 1.7. Однородные системы. Фундаментальная система решений. | 1 |  |  |  |  |
| Практическое занятие №1.1. Определители 2-го, 3-го порядка. Свойства определителей. Подстановки. Определители *п*-го порядка. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №1.2. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу. Применение свойств определителей для вычисления определителей высших порядков. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №1.3. Матрицы. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц, транспонирование матриц. Основные свойства операций над матрицами. Единичная матрица *п*-го порядка. Обратная матрица. Методы нахождения обратной матрицы. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №1.4. Контрольная работа 1 «Определители, матрицы». |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №1.5. Матричная запись стандартной системы линейных уравнений с *п* неизвестными. Матричный способ решения совместных определенных систем *п* линейных уравнений с *п* неизвестными. Правило Крамера. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №1.6,7. Эквивалентные системы линейных уравнений. Преобразования эквивалентности, элементарные преобразования системы линейных уравнений. Расширенная матрица системы линейных уравнений. Решение и исследование систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана |  | 4 |  |  |  |
| Практическое занятие №1.8. Ранг матрицы. Теорема о сохранении ранга матрицы при элементарных преобразованиях строк и столбцов матрицы. Примеры определения ранга матрицы. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №1.9. Однородные системы. Фундаментальная система решений. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №1.10. Контрольная работа 2 «Системы линейных уравнений». |  | 2 |  |  |  |
| **Раздел II. Векторная агебра** | 4 | 16 |  |  | 14 |
| Тема 2.1 Закрепленные и свободные векторы, длина вектора. Основные операции над векторами, свойства основных операций. Коллинеарные и компланарные векторы. Базисы и координаты векторов относительно заданного базиса. Основные операции над векторами в координатной форме. Деление отрезка в данном отношении, координаты середины отрезка. | 2 |  |  |  | 4 |
| ОПК-1:  ИД-OПК-1.1  ИД-ОПК-1.2  ИД-ОПК-1.3 | Тема 2.2. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Выражение длины вектора и косинуса угла между векторами через скалярное произведение, условие перпендикулярности векторов. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Физический смысл скалярного произведения.  Векторное произведение векторов, основные свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения в координатной форме с помощью формального определителя. Физический смысл векторного произведения.  Смешанное произведение трех векторов, геометрический смысл смешанного произведения и его основные свойства. Смешанное произведение в координатной форме. | 2 |  |  |  | 4 |  |
| Практическое занятие №2.1,2. Закрепленные и свободные векторы, длина вектора. Основные операции над векторами, свойства основных операций. Коллинеарные и компланарные векторы. Базисы и координаты векторов относительно заданного базиса. Основные операции над векторами в координатной форме. Деление отрезка в данном отношении, координаты середины отрезка. |  | 4 |  |  |  | Формы текущего контроля  по разделу II:  устный опрос,  КР, проверка контрольной работы. |
| Практическое занятие № 2.3. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Выражение длины вектора и косинуса угла между векторами через скалярное произведение, условие перпендикулярности векторов. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Физический смысл скалярного произведения. |  | 2 |  |  | 2 |
| Практическое занятие № 2.4. Векторное произведение векторов, основные свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения в координатной форме с помощью формального определителя. Физический смысл векторного произведения. |  | 2 |  |  | 2 |
| Практическое занятие № 2.5. Смешанное произведение трех векторов, геометрический смысл смешанного произведения и его основные свойства. Смешанное произведение в координатной форме. |  | 2 |  |  | 2 |
| Практическое занятие № 2.6,7. Подготовка к контрольной работе 3 «Векторы». |  | 4 |  |  |  |
| Практическое занятие №2.4. Контрольная работа 3 «Векторы». |  | 2 |  |  |  |
| Экзамен |  |  |  |  |  |
| **ИТОГО за первый семестр** | 17 | 34 |  |  | 30 |
|  |  |  |  |  |  |  | Экзамен проводится в письменной форме по билетам согласно программе экзамена |
| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| **Контактная работа** | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | ***Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час*** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **Второйсеместр** | | | | | | |
| ОПК-1:  ИД-OПК-1.1  ИД-ОПК-1.2  ИД-ОПК-1.3 | **Раздел III. Векторная алгебра и аналитическая геометрия** | 14 | 14 |  |  | 14 |  |
| Тема 3.1. Прямая на плоскости. Способы задания прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. | 2 |  |  |  | 4 | Формы текущего контроля  по разделу III:  устный опрос,  КР, проверка контрольной работы. |
| Тема 3.2,3. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. | 4 |  |  |  | 4 |
| Тема 3.4,5. Прямая в пространстве, как пересечение плоскостей. Каноническое и параметрическое уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью, между двумя прямыми. | 4 |  |  |  | 4 |
| Тема 3.6,7. Кривые на плоскости. Алгебраические кривые второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола. Уравнение кривой в полярных координатах. Параметрические уравнения кривой. | 4 |  |  |  | 2 |
| Практическое занятие №3.1. Прямая на плоскости. Способы задания прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №3.2. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №3.3. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №3.4. Прямая в пространстве, как пересечение плоскостей. Каноническое и параметрическое уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью, между двумя прямыми. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №3.5. Контрольная работа 4 «Прямая и плоскость» |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №3.6,7. Кривые на плоскости. Алгебраические кривые второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола. Уравнение кривой в полярных координатах. Параметрические уравнения кривой. |  | 4 |  |  |  |
| **Раздел IV. Комплексные числа** | 4 | 6 |  |  | 4 |
| Тема 4.1. Комплексные числа. Арифметические действия с комплексными числами. Модуль, аргумент. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы записи комплексных чисел. Формула Эйлера. | 2 |  |  |  |  |
| Тема 4.2. Возведение в степень комплексных чисел, извлечение корней. Многочлены. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. | 2 |  |  |  |  |
| Практическое занятие №4.1. Комплексные числа. Арифметические действия с комплексными числами. Модуль, аргумент. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы записи комплексных чисел. Формула Эйлера. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №4.2. Возведение в степень комплексных чисел, извлечение корней. Многочлены. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №4.3. Контрольная работа 5 «Комплексные числа» |  | 2 |  |  |  |
| **Раздел V. Элементы линейной алгебры** | 18 | 16 |  |  | 18 |
| Тема 5.1,2. Линейные пространства. Операции линейного пространства и их свойства. Линейная зависимость и независимость элементов (векторов) линейного пространства. Базис, разложение векторов по базису, размерность линейного пространства. Переход от одного базиса к другому, матрица перехода. Матрица поворота. | 4 |  |  |  | 4 |
| Тема 5.3. Пространства со скалярным произведением. Длина вектора, угол между векторами, ортогональность. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации Шмидта. | 2 |  |  |  | 2 |  |
| Тема 5.4. Собственные числа и собственные векторы матрицы. | 2 |  |  |  | 2 |  |
| Тема 5.5. Квадратичные формы, их матрицы. Канонический вид. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом собственных векторов. Знакоопределенность квадратичных форм. Критерий Сильвестра. | 2 |  |  |  | 4 |  |
| Тема 5.6. Кривые второго порядка, приведение к каноническому виду. Классификация кривых второго порядка. | 2 |  |  |  | 2 |  |
| Тема 5.7,8. Поверхности второго порядка. Приведение к каноническому виду. | 4 |  |  |  | 4 |  |
| Практическое занятие №5.1 Линейные пространства. Операции линейного пространства и их свойства. Линейная зависимость и независимость элементов (векторов) линейного пространства. Базис, разложение векторов по базису, размерность линейного пространства. Переход от одного базиса к другому, матрица перехода. Матрица поворота. |  | 2 |  |  |  | Формы текущего контроля  по разделу IV:  устный опрос,  КР, проверка контрольной работы. |
| Практическое занятие №5.2 Пространства со скалярным произведением. Длина вектора, угол между векторами, ортогональность. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации Шмидта. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №5.3 Собственные числа и собственные векторы матрицы. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №5.4 Квадратичные формы, их матрицы. Канонический вид. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом собственных векторов. Знакоопределенность квадратичных форм. Критерий Сильвестра. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №5.5 Контрольная работа 6 «Элементы линейной алгебры» |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №5.6 Кривые второго порядка, приведение к каноническому виду. |  | 2 |  |  |  |
| Практическое занятие №5.7,8 Поверхности второго порядка. Приведение к каноническому виду. |  | 4 |  |  |  |
| Экзамен |  |  |  |  |  |
| **ИТОГО за четвертый семестр** | 36 | 36 |  |  | 36 |
| **ИТОГО за весь период** | 53 | 70 |  |  | 63 |
|  |  |  |  |  |  |  | Экзамены проводятся в письменной форме по билетам согласно программе экзамена |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
|  | **1 семестр** | |
| **Раздел I** | **Основы линейной алгебры** | |
| Тема 1.1 | Определители 2-го, 3-го порядка. Свойства определителей. Подстановки. Определители *п*-го порядка. | Определители 2-го, 3-го порядка. Свойства определителей. Подстановки. Определители *п*-го порядка. |
| Тема 1.2 | Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу. Применение свойств определителей для вычисления определителей высших порядков. | Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу. Применение свойств определителей для вычисления определителей высших порядков. |
| Тема 1.3 | Матрицы. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц, транспонирование матриц. Основные свойства операций над матрицами. Единичная матрица *п*-го порядка. Обратная матрица. Методы нахождения обратной матрицы. | Матрицы. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц, транспонирование матриц. Основные свойства операций над матрицами. Единичная матрица *п*-го порядка. Обратная матрица. Методы нахождения обратной матрицы. |
| Тема 1.4 | Матричная запись стандартной системы линейных уравнений с *п* неизвестными. Матричный способ решения совместных определенных систем *п* линейных уравнений с *п* неизвестными. Правило Крамера. | Матричная запись стандартной системы линейных уравнений с *п* неизвестными. Матричный способ решения совместных определенных систем *п* линейных уравнений с *п* неизвестными. Правило Крамера. |
| Тема 1.5. | Эквивалентные системы линейных уравнений. Преобразования эквивалентности, элементарные преобразования системы линейных уравнений. Расширенная матрица системы линейных уравнений. Решение и исследование систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана | Эквивалентные системы линейных уравнений. Преобразования эквивалентности, элементарные преобразования системы линейных уравнений. Расширенная матрица системы линейных уравнений. Решение и исследование систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана |
| Тема 1.6. | Ранг матрицы. Теорема о сохранении ранга матрицы при элементарных преобразованиях строк и столбцов матрицы. Примеры определения ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капели. | Ранг матрицы. Теорема о сохранении ранга матрицы при элементарных преобразованиях строк и столбцов матрицы. Примеры определения ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капели. |
| Тема 1.7. | Однородные системы. Фундаментальная система решений. | Однородные системы. Фундаментальная система решений. |
| **Раздел II** | **Векторная алгебра** | |
| Тема 2.1 | Закрепленные и свободные векторы, длина вектора. Основные операции над векторами, свойства основных операций. Коллинеарные и компланарные векторы. Базисы и координаты векторов относительно заданного базиса. Основные операции над векторами в координатной форме. Деление отрезка в данном отношении, координаты середины отрезка.. | Закрепленные и свободные векторы, длина вектора. Основные операции над векторами, свойства основных операций. Коллинеарные и компланарные векторы. Базисы и координаты векторов относительно заданного базиса. Основные операции над векторами в координатной форме. Деление отрезка в данном отношении, координаты середины отрезка.. |
| Тема 2.2 | Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Выражение длины вектора и косинуса угла между векторами через скалярное произведение, условие перпендикулярности векторов. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Физический смысл скалярного произведения.  Векторное произведение векторов, основные свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения в координатной форме с помощью формального определителя. Физический смысл векторного произведения.  Смешанное произведение трех векторов, геометрический смысл смешанного произведения и его основные свойства. Смешанное произведение в координатной форме. | Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Выражение длины вектора и косинуса угла между векторами через скалярное произведение, условие перпендикулярности векторов. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Физический смысл скалярного произведения.  Векторное произведение векторов, основные свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения в координатной форме с помощью формального определителя. Физический смысл векторного произведения.  Смешанное произведение трех векторов, геометрический смысл смешанного произведения и его основные свойства. Смешанное произведение в координатной форме. |
|  | **2 семестр** | |
| **Раздел III** | **Векторная алгебра и аналитическая геометрия** | |
| Тема 3.1. | Прямая на плоскости. Способы задания прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. | Прямая на плоскости. Способы задания прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. |
| Тема 3.2. | Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. | Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. |
| Тема 3.3. | Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. | Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. |
| Тема 3.4. | Прямая в пространстве, как пересечение плоскостей. Каноническое и параметрическое уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью, между двумя прямыми. | Прямая в пространстве, как пересечение плоскостей. Каноническое и параметрическое уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью, между двумя прямыми.. |
| Тема 3.5. | Прямая в пространстве, как пересечение плоскостей. Каноническое и параметрическое уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью, между двумя прямыми. | Прямая в пространстве, как пересечение плоскостей. Каноническое и параметрическое уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью, между двумя прямыми. |
| Тема 3.6. | Кривые на плоскости. Алгебраические кривые второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола. Уравнение кривой в полярных координатах. Параметрические уравнения кривой. | Кривые на плоскости. Алгебраические кривые второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола. Уравнение кривой в полярных координатах. Параметрические уравнения кривой. |
| Тема 3.7. | Кривые на плоскости. Алгебраические кривые второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола. Уравнение кривой в полярных координатах. Параметрические уравнения кривой. | Кривые на плоскости. Алгебраические кривые второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола. Уравнение кривой в полярных координатах. Параметрические уравнения кривой. |
| **Раздел IV** | **Комплексные числа** | |
| Тема 4.1 | Комплексные числа. Арифметические действия с комплексными числами. Модуль, аргумент. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы записи комплексных чисел. Формула Эйлера. | Комплексные числа. Арифметические действия с комплексными числами. Модуль, аргумент. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы записи комплексных чисел. Формула Эйлера. |
| Тема 4.2 | Возведение в степень комплексных чисел, извлечение корней. Многочлены. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. | Возведение в степень комплексных чисел, извлечение корней. Многочлены. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. |
| **Раздел V** | **Элементы линейной алгебры** | |
| Тема 5.1 | Линейные пространства. Операции линейного пространства и их свойства. Линейная зависимость и независимость элементов (векторов) линейного пространства. Базис, разложение векторов по базису, размерность линейного пространства. Переход от одного базиса к другому, матрица перехода. Матрица поворота. | Линейные пространства. Операции линейного пространства и их свойства. Линейная зависимость и независимость элементов (векторов) линейного пространства. Базис, разложение векторов по базису, размерность линейного пространства. Переход от одного базиса к другому, матрица перехода. Матрица поворота. |
| Тема 5.2 | Линейные пространства. Операции линейного пространства и их свойства. Линейная зависимость и независимость элементов (векторов) линейного пространства. Базис, разложение векторов по базису, размерность линейного пространства. Переход от одного базиса к другому, матрица перехода. Матрица поворота. | Линейные пространства. Операции линейного пространства и их свойства. Линейная зависимость и независимость элементов (векторов) линейного пространства. Базис, разложение векторов по базису, размерность линейного пространства. Переход от одного базиса к другому, матрица перехода. Матрица поворота. |
| Тема 5.3 | Пространства со скалярным произведением. Длина вектора, угол между векторами, ортогональность. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации Шмидта. | Пространства со скалярным произведением. Длина вектора, угол между векторами, ортогональность. Ортонормированный базис. Процесс ортогонализации Шмидта. |
| Тема 5.4 | Собственные числа и собственные векторы матрицы. | Собственные числа и собственные векторы матрицы. |
| Тема 5.5 | Квадратичные формы, их матрицы. Канонический вид. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом собственных векторов. Знакоопределенность квадратичных форм. Критерий Сильвестра. | Квадратичные формы, их матрицы. Канонический вид. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом собственных векторов. Знакоопределенность квадратичных форм. Критерий Сильвестра. |
| Тема 5.6 | Кривые второго порядка, приведение к каноническому виду. | Кривые второго порядка, приведение к каноническому виду. |
| Тема 5.7 | Поверхности второго порядка. Приведение к каноническому виду. Классификация кривых второго порядка. | Поверхности второго порядка. Приведение к каноническому виду. |
| Тема 5.8 | Поверхности второго порядка. Приведение к каноническому виду. | Поверхности второго порядка. Приведение к каноническому виду. |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, практическим занятиям, зачетам;

изучение учебных пособий;

изучение тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;

написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

выполнение домашних заданий;

подготовка к контрольной работе;

выполнение индивидуальных заданий;

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую или индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

проведение консультаций перед экзаменом;

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины*,* выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий**  **(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| **Раздел I** | **Основы линейной алгебры** | | | |
| Тема 1.5 | Эквивалентные системы линейных уравнений. Преобразования эквивалентности, элементарные преобразования системы линейных уравнений. Расширенная матрица системы линейных уравнений. Решение и исследование систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана | Изучить системы линейных уравнений. Преобразования эквивалентности, элементарные преобразования системы линейных уравнений. Расширенная матрица системы линейных уравнений. Решение и исследование систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана | Устное собеседование по результатам выполненной работы. | **14** |
| **Раздел II** | **Векторная алгебра** | | | |
| Тема 2.2 | Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Выражение длины вектора и косинуса угла между векторами через скалярное произведение, условие перпендикулярности векторов. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Физический смысл скалярного произведения.  Векторное произведение векторов, основные свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения в координатной форме с помощью формального определителя. Физический смысл векторного произведения.  Смешанное произведение трех векторов, геометрический смысл смешанного произведения и его основные свойства. Смешанное произведение в координатной форме. | Определения скалярного, векторного, смешенного произведений векторов. Свойства скалярного произведения. Выражение длины вектора и косинуса угла между векторами через скалярное произведение, условие перпендикулярности векторов. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Физический смысл скалярного произведения.  Векторное произведение векторов, основные свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения в координатной форме с помощью формального определителя. Физический смысл векторного произведения.  Смешанное произведение трех векторов, геометрический смысл смешанного произведения и его основные свойства. Смешанное произведение в координатной форме. |  | **13** |
| **Раздел III** | **Поверхностные интегралы** | |  | |
| Тема 3.3. | Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. | Изучить плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. | Устное собеседование по результатам выполненной работы. | 18 |
| **Раздел IV** | **Комплексные числа** | | | |
| Тема 4.2. | Возведение в степень комплексных чисел, извлечение корней. Многочлены. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. | Изучить возведение в степень комплексных чисел, извлечение корней. Многочлены. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. | Устное собеседование по результатам выполненной работы, контроль  выполненных работ в текущей аттестации. | 18 |

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенций** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | |
| **универсальных**  **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
|  | ОПК-1  ИД-ОПК-1.1  ИД-ОПК-1.2  ИД-ОПК-1.3 |  |
| высокий | 85 – 100 | отлично/  зачтено (отлично)/  зачтено |  | Обучающийся:   * исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; * показывает творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании методов линейной алгебры и аналитической геометрии; * дополняет теоретическую информацию сведениями исследовательского характера; * свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; * дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. |  |
| повышенный | 65 – 84 | хорошо/  зачтено (хорошо)/  зачтено |  | Обучающийся:   * достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; * анализирует и решает поставленные задачи среднего уровня сложности с незначительными пробелами; * допускает единичные негрубые ошибки; * достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; * ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. |  |
| базовый | 41 – 64 | удовлетворительно/  зачтено (удовлетворительно)/  зачтено |  | Обучающийся:   * демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; * с затруднениями прослеживает логику предмета, опираясь на нечёткие представления; * демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; * ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. |  |
| низкий | 0 – 40 | неудовлетворительно/  не зачтено | Обучающийся:   * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * не способен проанализировать поставленную задачу и решить её; * выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Алгебра и аналитическая геометрия» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине*,* указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| № пп | Формы текущего контроля | * + - 1. Примеры типовых заданий |
| --- | --- | --- |
|  | **1 семестр** |  |
| 1 | Контрольная работа 1  по теме «Определители, матрицы» | 1. Вычислить определитель:  2. Найти обратную матрицу для матрицы А:  3. Найти АВ:  ; |
|  | Контрольная работа 2  по теме «Системы линейных уравнений» | 1. Решить систему по правилу Крамера и матричным методом: .  2. Найти фундаментальную систему решений и общее решение  системы однородных уравнений |
|  | Контрольная работа 3  по теме «Векторы» | 1. Разложить вектор  по векторам  и  2. Найти длину высоты пирамиды, опущенной из вершины D, если её вершины А(2,3,1), В(4,1,-2), С(6,3,7) и D(-5,-4,8)  3. Найти вектор , перпендикулярный векторам  и и образующий  С осью OX тупой угол, если |
|  | **2 семестр** |  |
|  | Контрольная работа 4  по теме «Прямая и плоскость» | 1. Даны вершины треугольника:   Найти расстояние от вершины  до медианы, проведенной из вершины   2. Найти угол между прямыми  и .  3. Составить уравнение плоскости, если точка  является проекцией точки  на эту плоскость.  4. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую  параллельно плоскости |
|  | Контрольная работа 5  по теме «Комплексные числа» |  |
|  | Контрольная работа 6  по теме «Элементы линейной алгебры» | 1. Найти собственные числа и собственные векторы матрицы  2. Привести к каноническому виду квадратичную форму *x*² + 5*y*² + *z*² + 2*xy* + 6*xz* + 2*yz*. |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Контрольная работа | Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках); | 13 – 15 баллов | 5 |
| Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них; | 8 – 12 баллов | 4 |
| Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют; | 4 – 7 баллов | 3 |
| Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы. | 0 – 3 баллов | 2 |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
|  | **1 семестр** |
| Экзамен в письменной форме по билетам | **Билет**  Вопрос 1. Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения в координатах.  Вопрос 2. Подстановки. Определители n-го порядка.  Вопрос 3. Решить систему методом Гаусса |
|  | **2 семестр** |
| Экзамен в письменной форме по билетам | **Билет**  Вопрос 1. Взаимное расположение плоскостей.  Вопрос 2. Классификация кривых второго порядка.  Вопрос 3. Найти собственные числа и собственные векторы матрицы |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** | |
|  |  | 4 | 65% - 84% |
|  | 3 | 41% - 64% |
|  | 2 | 40% и менее 40% |
| Экзамен в устной форме по билетам | Обучающийся:   * демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; * свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; * способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; * логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; * свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.   Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. |  | 5 | |
| Обучающийся:   * показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; * недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; * недостаточно логично построено изложение вопроса; * успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, * демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.   В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. |  | 4 | |
| Обучающийся:   * показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; * не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; * справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.   Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. |  | 3 | |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.  На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |  | 2 | |

## Примерные темы курсовой работы/курсового проекта: не применимо.

## Критерии, шкалы оценивания курсовой работы/курсового проекта: не применимо.

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| - опрос | 0 - 5 баллов | 2 – 5 или зачтено/не зачтено |
| - контрольная работа | 0 - 20 баллов | 2 – 5 или зачтено/не зачтено |
| Промежуточная аттестация:  по результатам контрольных работ, домашних заданий, устных опросов | 0 - 30 баллов | отлично  хорошо  удовлетворительно  неудовлетворительно  зачтено  не зачтено |
| **Итого за семестр**  Экзамен | 0 - 100 баллов |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** | |
| **зачет с оценкой/экзамен** | **зачет** |
| 85 – 100 баллов | отлично  зачтено (отлично) | зачтено |
| 65 – 84 баллов | хорошо  зачтено (хорошо) |
| 41 – 64 баллов | удовлетворительно  зачтено (удовлетворительно) |
| 0 – 40 баллов | неудовлетворительно | не зачтено |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - проблемная лекция;
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
    - использование на лекционных занятиях наглядных пособий;
    - технологии с использованием деловых игр.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
      2. Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
      2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
      3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
      4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
      7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6*** | |
| 119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1. Аудитория №1518:- компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;  - помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно- исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ (в свободное от учебных занятии и профилактических работ время). | * Комплект учебной мебели, доска меловая, 8 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации |
| 119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1. Аудитория №1518:- компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;  - помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно- исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ (в свободное от учебных занятии и профилактических работ время). | Комплект учебной мебели, доска меловая, технические  средства  обучения, служащие для представления учебной информации:  экран на треноге, проектор, 7 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки: | * компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | 7 | | 8 |
| **10.1 Основная литература, в том числе электронные издания** | | | | | | | |  | |  |
| *1* | *Бугров Я.С.* | | *Высшая математика.*  *Т.1 : Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.* | *учебник* | *М.: Наука,*  *368 с. М : Дрофа- 284 с.-* | | *2005* | [*http://biblio.mgudt.ru*](http://biblio.mgudt.ru/) | |  |
| *2* | | *Данко П. Е. [и др.]* | *Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для вузов* | *учебник* | *М. : Мир и образование,- 816 с.* | | *2015* | [*http://biblio.mgudt.ru*](http://biblio.mgudt.ru/) | |  |
| *3* | | *Беклемишев, Д. В.* | *Курс аналитической геометрии и линейной алгебры* | *учебник* | *М. : Наука, 336 с -* | | *1980* | [*http://biblio.mgudt.ru*](http://biblio.mgudt.ru/) | |  |
| *4.* | | *Агарева О.Ю., Селиванов Ю.В.* | *Элементы аналитической геометрии* | *учебное пособие* | *РГУ им АН Косыгина* | | *2018* | [*http://biblio.mgudt.ru*](http://biblio.mgudt.ru/) | |  |
| *5.* | | *Агарева О.Ю., Селиванов Ю.В.* | *Алгебра и аналитическая геометрия (варианты индивидуальных заданий)* | *учебное пособие* | *РГУ им АН Косыгина* | | *2021* | [*http://biblio.mgudt.ru*](http://biblio.mgudt.ru/) | |  |
| **10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания** | | | | | | | |  | |  |
| *1* | | *Беклемишева, Л. А.* | *Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре* | *учебник* | | *М. : Наука, - 494 с* | *1987* | <http://znanium.com/> | |  |
| *2* | | *Александров, П. С.* | *Лекции по аналитической геометрии, пополненные необходимыми сведениями из алгебры с приложением собрания задач, снабженных решениями, составленного А. С. Пархоменко* | *учебник* | | *М. : Наука, - 911 с.* | *1968* | <http://znanium.com/> | |  |
| **9.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)** | | | | | | | | | | |
|  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  | |  |  |  | |  |  |  |  | |
| *..* | |  |  |  | |  |  |  |  | |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»  <http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/ – GenBank: база данных ДНК. |
|  | https://www.uniprot.org/ – SwissProt: база данных белковых последовательностей. |
|  | https://www.ensembl.org/index.html – Ensembl: геномная база данных. |

## Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | V-Ray для 3Ds Max | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

* + - 1. *Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.*

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | *ЭБС «Лань»* [*http://www.e.lanbook.com/*](http://www.e.lanbook.com/) |
|  | *«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»*  [*http://znanium.com/*](http://znanium.com/) |
|  | *Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com»* [*http://znanium.com/*](http://znanium.com/) |
|  | … |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | … |
|  | … |
|  | … |

## Перечень программного обеспечения

* + - 1. *Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | *Windows 10 Pro, MS Office 2019* | *контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019* |
|  | *PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone* | *контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019* |
|  | *V-Ray для 3Ds Max* | *контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019* |
|  | *…* |  |
|  | *…* | *…* |

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |