

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.06.2025 14:48:51  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9a082473

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 робототехники

Кафедра Физики и высшей математики

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Линейная алгебра и аналитическая геометрия

|                                                                 |                                    |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Уровень образования                                             | бакалавриат                        |                                                  |
| Направление подготовки                                          | Код<br>09.03.02                    | наименование Информационные системы и технологии |
| Направленность (профиль)                                        | Информационные технологии и дизайн |                                                  |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 г. 6 м.                          |                                                  |
| Форма(-ы) обучения                                              | заочная                            |                                                  |

Рабочая программа учебной дисциплины Линейная алгебра и аналитическая геометрия основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 31.03.2025 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины/учебного модуля:

1. Ст. преподаватель А.Н. Терехова  
Заведующий кафедрой: В.Ф. Скородумов

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» изучается в первом, втором, третьем семестрах.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен(а)

### 1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

первый семестр - экзамен

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Линейная алгебра и аналитическая геометрия относится к обязательной части программы.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» в объеме среднего общего образования или среднего профессионального образования

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Физика: колебания, волны, волновая оптика;
- Дифференциальное и интегральное исчисления;
- Методы обработки графической информации,
- Геометрическое моделирование и компьютерная графика.

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целями изучения дисциплины Линейная алгебра и аналитическая геометрия являются:

– изучение понятий, терминов и формул математики, методов решения различных задач аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, рядов, статистической обработки данных;

– 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;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

### 2.1. 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<br><br>Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | ИД-ОПК-1.1<br>Использование базовых принципов естественнонаучных, инженерных и математических дисциплин                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Различает при анализе базовых принципов общие и частные закономерности естественнонаучных, инженерных и математических дисциплин;</li> <li>– Рассматривает методы математических дисциплин и математического моделирования в качестве инструмента достижения задач в профессиональной деятельности</li> <li>– Выявляет в процессе теоретического и экспериментального исследования объектов существенные и малозначимые факторы;</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                           | ИД-ОПК-1.2<br>Использование методов математических дисциплин и математического моделирования в профессиональной деятельности |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                           | ИД-ОПК-1.3<br>Осуществление выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|                             |   |      |     |      |
|-----------------------------|---|------|-----|------|
| по заочной форме обучения – | 4 | з.е. | 128 | час. |
|-----------------------------|---|------|-----|------|

#### 3.1. 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                        | 112        | 8                                 | 8                         |                           |                              |                                          | 112                                      | 8                             |
| Всего:                        |                                | 112        | 8                                 | 8                         |                           |                              |                                          | 112                                      | 8                             |

3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по видам занятий (очно-заочная форма обучения)

3.3. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по видам занятий (заочная форма обучения)

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

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код(ы)<br>формируемой(ых)<br>компетенции(й) и<br>индикаторов<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем;<br>форма(ы) промежуточной аттестации                         | Виды учебной работы |                              |                                           |                                 | Самостоятельная<br>работа, час | Виды и формы контрольных<br>мероприятий, обеспечивающие по<br>совокупности текущий контроль<br>успеваемости;<br>формы промежуточного контроля<br>успеваемости |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         |                                                                                          | Контактная работа   |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         |                                                                                          | Лекции, час         | Практические<br>занятия, час | Лабораторные<br>работы/<br>индивидуальные | Практическая<br>подготовка, час |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Первый семестр                                                                           |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
| ОПК-1:<br>ИД-ОПК-1.1<br>ИД-ОПК-1.2<br>ИД-ОПК-1.3                                                                                                        | Раздел I. Введение                                                                       | 1                   | 1                            | x                                         | x                               | 12                             | Формы текущего контроля<br>по разделу I:<br>устный опрос.                                                                                                     |
|                                                                                                                                                         | Тема 1.1                                                                                 |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Матрицы и определители. Их свойства.                                                     |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 1.1                                                               |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Матрицы и определители. Их свойства.                                                     |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
| ОПК-1:<br>ИД-ОПК-1.1<br>ИД-ОПК-1.2<br>ИД-ОПК-1.3                                                                                                        | Раздел II. Основы аналитической геометрии                                                | 3                   | 3                            | x                                         | x                               | 50                             | Формы текущего контроля<br>по разделу II:<br>устный опрос, контрольная работа                                                                                 |
|                                                                                                                                                         | Тема 2.1                                                                                 |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Векторная алгебра..                                                                      |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 2.2                                                                                 |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.<br>Их свойства.                  |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 2.3                                                                                 |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости в<br>пространстве.                    |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 2.4                                                                                 |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Линии второго порядка. Их инварианты.                                                    |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 2.5                                                                                 |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Эллиптические, гиперболические и параболические кривые.                                  |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 2.6                                                                                 |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Уравнения основных поверхностей второго порядка.                                         |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 2.1                                                               |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Векторная алгебра.                                                                       |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 2.2                                                               |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.<br>Их геометрические приложения. |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код(ы)<br>формируемой(ых)<br>компетенции(й) и<br>индикаторов<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем;<br>форма(ы) промежуточной аттестации                                                                  | Виды учебной работы |                              |                                           |                                 | Самостоятельная<br>работа, час | Виды и формы контрольных<br>мероприятий, обеспечивающие по<br>совокупности текущий контроль<br>успеваемости;<br>формы промежуточного контроля<br>успеваемости |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                   | Контактная работа   |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                   | Лекции, час         | Практические<br>занятия, час | Лабораторные<br>работы/<br>индивидуальные | Практическая<br>подготовка, час |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 2.3<br>Уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости в пространстве.                                  |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 2.4<br>Линии второго порядка. Их инварианты. Определение типа линии.                                       |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 2.5<br>Эллиптические, гиперболические и параболические кривые.                                             |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 2.5<br>Уравнения основных поверхностей второго порядка.                                                    |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
| ОПК-1:<br>ИД-ОПК-1.1<br>ИД-ОПК-1.2<br>ИД-ОПК-1.3                                                                                                        | <b>Раздел III.<br/>Линейная алгебра</b>                                                                                           | 4                   | 4                            | х                                         | х                               | 50                             | Формы текущего контроля<br>по разделу III:<br>устный опрос                                                                                                    |
|                                                                                                                                                         | Тема 3.1<br>Методы решения систем линейных уравнений.                                                                             |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 3.2<br>Системы однородных уравнений. ФСР.                                                                                    |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 3.3<br>Линейные пространства. Понятие базиса. Размерность.                                                                   |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 3.4<br>Подпространства линейного пространства. Операции над ними.                                                            |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 3.5<br>Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Задача об ортогональной проекции и ортогональной составляющей. |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 3.6                                                                                                                          |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код(ы)<br>формируемой(ых)<br>компетенции(й) и<br>индикаторов<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем;<br>форма(ы) промежуточной аттестации                                                                       | Виды учебной работы |                              |                                           |                                 | Самостоятельная<br>работа, час | Виды и формы контрольных<br>мероприятий, обеспечивающие по<br>совокупности текущий контроль<br>успеваемости;<br>формы промежуточного контроля<br>успеваемости |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                        | Контактная работа   |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                        | Лекции, час         | Практические<br>занятия, час | Лабораторные<br>работы/<br>индивидуальные | Практическая<br>подготовка, час |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Метод<br>наименьших квадратов..                                                                  |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 3.7<br>Квадратичные формы. Положительная и отрицательная<br>определенность. Критерий Сильвестра.                                  |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 3.8<br>Линейные операторы. Матрицы линейных операторов. Ядро<br>и образ линейного оператора.                                      |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 3.9<br>Инвариантные подпространства. Собственные векторы и<br>собственные значения.                                               |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 3.10<br>Критерий диагонализированности линейного оператора.<br>Алгебраические и геометрические кратности собственных<br>значений. |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 3.1<br>Методы решения систем линейных уравнений.                                                                |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 3.2<br>Системы однородных уравнений. ФСР.                                                                       |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 3.3<br>Линейные пространства. Понятие базиса. Размерность.                                                      |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 3.4<br>Подпространства линейного пространства. Операции над<br>ними.                                            |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 3.5                                                                                                             |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код(ы)<br>формируемой(ых)<br>компетенции(й) и<br>индикаторов<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем;<br>форма(ы) промежуточной аттестации                                                                                   | Виды учебной работы |                              |                                           |                                 | Самостоятельная<br>работа, час | Виды и формы контрольных<br>мероприятий, обеспечивающие по<br>совокупности текущий контроль<br>успеваемости;<br>формы промежуточного контроля<br>успеваемости |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                    | Контактная работа   |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                    | Лекции, час         | Практические<br>занятия, час | Лабораторные<br>работы/<br>индивидуальные | Практическая<br>подготовка, час |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Задача об ортогональной проекции и ортогональной составляющей..                             |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 3.6<br>Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Метод наименьших квадратов.                                                    |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 3.7<br>Квадратичные формы. Положительная и отрицательная определенность. Критерий Сильвестра.                               |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 3.8<br>Линейные операторы. Матрицы линейных операторов. Ядро и образ линейного оператора.                                   |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 3.9<br>Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения.                                            |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 3.10<br>Критерий диагонализированности линейного оператора. Алгебраические и геометрические кратности собственных значений. |                     |                              |                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Экзамен                                                                                                                                            | х                   | х                            | х                                         | х                               | 24                             | экзамен по билетам                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                         | ИТОГО за первый семестр                                                                                                                            | 8                   | 8                            |                                           |                                 | 112                            |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | ИТОГО за весь период                                                                                                                               | 8                   | 8                            |                                           |                                 | 112                            |                                                                                                                                                               |



- 3.5. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очно-заочная форма обучения)
- 3.6. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (заочная форма обучения)

## 3.7. Краткое содержание учебной дисциплины

| № пп              | Наименование раздела и темы дисциплины                                                                                | Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел I</b>   | <b>Введение</b>                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                            |
| Тема 1.1          | Матрицы и определители. Их свойства.                                                                                  | Матрица, операции с ними и их свойства. Определители порядков 2, 3 и старших порядков. Их свойства.                                                                                                        |
| <b>Раздел II</b>  | <b>Основы аналитической геометрии</b>                                                                                 |                                                                                                                                                                                                            |
| Тема 2.1          | Векторная алгебра.                                                                                                    | Основные понятия теории векторов и алгебры векторов.                                                                                                                                                       |
| Тема 2.2          | Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства.                                                  | Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства и геометрические приложения.                                                                                                           |
| Тема 2.3          | Уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости в пространстве.                                                    | Уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости в пространстве. Геометрический смысл компонентов уравнений.                                                                                             |
| Тема 2.4          | Линии второго порядка. Их инварианты.                                                                                 | Понятие линии второго порядка, упрощение общего уравнения кривой. Понятие инварианта. Определение типа кривой по инвариантам.                                                                              |
| Тема 2.5          | Эллиптические, гиперболические и параболические кривые.                                                               | Основные классы линий второго порядка. Вырожденные и невырожденные линии. Классификация. Параметры линий.                                                                                                  |
| Тема 2.6          | Уравнения основных поверхностей второго порядка.                                                                      | Основные поверхности второго порядка, их инварианты. Определение типа поверхности по общему уравнению.                                                                                                     |
| <b>Раздел III</b> | <b>Линейная алгебра</b>                                                                                               |                                                                                                                                                                                                            |
| Тема 3.1          | Методы решения систем линейных уравнений.                                                                             | Основные методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера, Гаусса, матричный метод.                                                                                                                 |
| Тема 3.2          | Системы однородных уравнений. ФСР.                                                                                    | Системы однородных уравнений. ФСР. Связь между решениями однородной и неоднородной систем. Геометрический смысл.                                                                                           |
| Тема 3.3          | Линейные пространства. Понятие базиса. Размерность.                                                                   | Понятие линейного пространства, аксиомы. Понятие базиса и размерности. Теорема о разложении вектора по базису.                                                                                             |
| Тема 3.4          | Подпространства линейного пространства. Операции над ними.                                                            | Подпространство. Понятие линейной оболочки. Пересечение, объединение, алгебраическая и прямая сумма подпространств. Теорема о размерности суммы подпространств. Критерий разложения в прямую сумму.        |
| Тема 3.5          | Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Задача об ортогональной проекции и ортогональной составляющей. | Евклидовы пространства, метрические понятия в них. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональность векторов и подпространств. Задача об ортогональной проекции и ортогональной составляющей.                |
| Тема 3.6          | Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. Метод наименьших квадратов.                                                     | Определитель Грама. Алгоритм ортогонализации системы векторов. Метод наименьших квадратов как задача проекции вектора на линейную оболочку. Система нормальных уравнений.                                  |
| Тема 3.7          | Квадратичные формы. Положительная и отрицательная определенность. Критерий Сильвестра.                                | Билинейные и квадратичные функции и формы. Матрицы билинейной или квадратичной формы. Смена базиса. Теорема Лагранжа. Критерий Сильвестра. Метод Якоби приведения квадратичной формы в каноническому виду. |
| Тема 3.8          | Линейные операторы. Матрицы линейных                                                                                  | Линейные операторы и их матрицы. Изменение матрицы при замене базиса. Операции над линейными операторами.                                                                                                  |

|           |                                                                                                                  |                                                                                                                                         |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | операторов. Ядро и образ линейного оператора.                                                                    | Ядро и образ линейного оператора. Теорема о ранге и дефекте.                                                                            |
| Тема 3.9  | Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения.                                        | Понятие инвариантного подпространства. Вычисление собственных векторов и собственных значений. Их геометрический, статистический смысл. |
| Тема 3.10 | Критерий диагонализруемости линейного оператора. Алгебраические и геометрические кратности собственных значений. | Критерий диагонализруемости линейного оператора. Алгебраические и геометрические кратности собственных значений.                        |

### 3.8. 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 и практическим занятиям, экзаменам;
- изучение учебных пособий;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы не предусмотрена.

Разделы/темы, полностью или частично отнесенные на самостоятельное изучение с последующим контролем, не предусмотрены.

### 3.9. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

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

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

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

| Уровни сформированности компетенции(-й) | 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 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                       |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                         |                                                                                                     |                                                                                 | универсальной(-ых) компетенции(-й) | общепрофессиональной(-ых) компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | профессиональной(-ых) компетенции(-й) |
|                                         |                                                                                                     |                                                                                 |                                    | ОПК-1:<br>ИД-ОПК-1.1<br>ИД-ОПК-1.2<br>ИД-ОПК-1.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| высокий                                 |                                                                                                     | отлично                                                                         |                                    | Обучающийся:<br>– 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;<br>– свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;<br>– дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. |                                       |
| повышенный                              |                                                                                                     | хорошо                                                                          | –                                  | Обучающийся:<br>– достаточно подробно, грамотно и по существу излагает                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                       |

|         |  |                     |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|---------|--|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|         |  |                     |                                                                                                                                                                                                                                              | <p>изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– допускает единичные негрубые ошибки;</li> <li>– достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>– ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                |  |
| базовый |  | удовлетворительно   | –                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;</li> <li>– с неточностями пользуется принятой в отечественной и зарубежной математической науке терминологией;</li> <li>– демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;</li> <li>– ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</li> </ul> |  |
| низкий  |  | неудовлетворительно | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul> |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине Линейная алгебра и аналитическая геометрия проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| № пп | Формы текущего контроля                                        | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | Контрольная работа по разделу «Основы аналитической геометрии» | <p><b>Вариант 1</b><br/> Заданы точки: <math>A(1,1,2)</math>, <math>B(0,0,0)</math>, <math>C(-1,-2,-1)</math>, <math>D(2,-1,1)</math>. Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скалярное произведение векторов <math>(AC, AD)</math> и угол <math>ABC</math>,</li> <li>2. Векторное произведение векторов <math>[AB, CD]</math> и площадь треугольника <math>BCD</math>,</li> <li>3. Смешанное произведение векторов <math>(AB, AC, AD)</math> и объем пирамиды <math>ABCD</math>,</li> <li>4. Уравнения плоскостей <math>ABC</math>, <math>ABD</math> и угол между ними,</li> <li>5. Расстояние от точки <math>B</math> до плоскости <math>ACD</math>,</li> <li>6. Канонические уравнения перпендикуляра, проведенного из точки <math>A</math> на плоскость <math>BCD</math> и проекцию точки <math>A</math> на эту плоскость,</li> <li>7. Параметрические уравнения прямой <math>DM</math>, где <math>M</math> — точка пересечения медиан треугольника <math>ABC</math>.</li> <li>8. Какая кривая определена уравнением <math>9x^2 + 4y^2 - 36x + 8y + 4 = 0</math>?</li> </ol> <p><b>Вариант 2.</b><br/> Заданы точки: <math>A(-1,2,0)</math>, <math>B(1,2,1)</math>, <math>C(-2,0,2)</math>, <math>D(-3,1,-1)</math>. Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скалярное произведение векторов <math>(AC, AD)</math> и угол <math>ABC</math>,</li> </ol> |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                         | <p>2. Векторное произведение векторов <math>[AB, CD]</math> и площадь треугольника <math>BCD</math>,</p> <p>3. Смешанное произведение векторов <math>(AB, AC, AD)</math> и объем пирамиды <math>ABCD</math>,</p> <p>4. Уравнения плоскостей <math>ABC, ABD</math> и угол между ними,</p> <p>5. Расстояние от точки <math>B</math> до плоскости <math>ACD</math>,</p> <p>6. Канонические уравнения перпендикуляра, проведенного из точки <math>A</math> на плоскость <math>BCD</math> и проекцию точки <math>A</math> на эту плоскость,</p> <p>7. Параметрические уравнения прямой <math>DM</math>, где <math>M</math> — точка пересечения медиан треугольника <math>ABC</math>.</p> <p>8. Какая кривая определена уравнением <math>16x^2 - 4y^2 + 16x + 12y - 9 = 0</math>?</p> <p>.</p> |

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

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

## 5.3. Промежуточная аттестация:

| Форма промежуточной аттестации                        | Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формируемая компетенция                          |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Экзамен (первый семестр)<br>в устной форме по билетам | <p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Метод Лагранжа приведения квадратичной функции и квадратичной формы к каноническому виду.</li> <li>Образуют ли линейное пространство над <math>R</math> строки следующего вида <math>(x, y, y, 1)</math>, а если да — найдите его размерность и базис.</li> <li>Применяя алгоритм ортогонализации, ортогонализировать систему векторов <math>a_1 = (1, 0, 0, -1)</math>, <math>a_2 = (2, 1, 1, 0)</math>, <math>a_3 = (1, 1, 1, 1)</math>.</li> </ol> <p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Положительная (отрицательная) определенность квадратичной формы. Критерий Сильвестра.</li> <li>Пусть <math>A</math> и <math>B</math> — фиксированные, а <math>X</math> — произвольная матрицы <math>n \times n</math>. Образуют ли линейное пространство над <math>R</math> множество матриц, удовлетворяющих условию <math>AXA=0</math>, а если да — найдите его размерность и базис.</li> <li>Найти собственные векторы и собственные значения линейного оператора:</li> </ol> $\begin{pmatrix} 2 & 4 & -5 \\ 3 & 5 & -7 \\ 4 & 6 & -9 \end{pmatrix}.$ | ОПК-1:<br>ИД-ОПК-1.1<br>ИД-ОПК-1.2<br>ИД-ОПК-1.3 |

## 5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| Форма промежуточной аттестации        | Критерии оценивания                                                                                                                            | Шкалы оценивания     |                      |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства      |                                                                                                                                                | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Экзамен:<br>в устной форме по билетам | Обучающийся:<br>– исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач |                      | 5                    |



| Форма промежуточной аттестации   | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Шкалы оценивания     |                      |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|                                  | профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;<br>– показывает творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании дидактической оценки музыкальных произведений;<br>– дополняет теоретическую информацию сведениями исследовательского характера;<br>– свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.         |                      |                      |
|                                  | Обучающийся:<br>– достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;<br>– допускает единичные негрубые ошибки;<br>– достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;<br>ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.                                                                                                                                   |                      | 4                    |
|                                  | Обучающийся:<br>– демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;<br>– с неточностями пользуется принятой в отечественной и зарубежной математической науке терминологией;<br>– демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;<br>ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. |                      | 3                    |
|                                  | Обучающийся:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      | 2                    |

| Форма промежуточной аттестации   | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Шкалы оценивания     |                      |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</li> </ul> <p>- ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</p> |                      |                      |

5.5. Примерные темы курсовой работы/курсового проекта:

Не предусмотрено.

5.6. Критерии, шкалы оценивания курсовой работы/курсового проекта

### 5.7. 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 (первый семестр):                                |                      |                                                               |
| - контрольная работа (темы 6)                                     |                      | 2 – 5                                                         |
| Промежуточная аттестация (первый семестр)<br>(традиционная форма) |                      | отлично<br>хорошо<br>удовлетворительно<br>неудовлетворительно |
| Текущий контроль (второй семестр):                                |                      |                                                               |
| - контрольная работа (темы 9)                                     |                      | 2 – 5                                                         |
| Промежуточная аттестация (второй семестр)<br>(традиционная форма) |                      | отлично<br>хорошо<br>удовлетворительно<br>неудовлетворительно |
| <b>Итого за дисциплину экзамен</b>                                |                      |                                                               |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет.

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются 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.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

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.).

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.

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.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6</b>                                                                                                |                                                                                                                                                                            |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа                                                                                                                    | комплект учебной мебели, доска меловая,                                                                                                                                    |
| аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                            | комплект учебной мебели, доска меловая.                                                                                                                                    |
| <b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>                                                                                                              | <b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>                                                                                                       |
| читальный зал библиотеки:                                                                                                                                            | – компьютерная техника;<br>подключение к сети «Интернет»                                                                                                                   |

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

| Необходимое оборудование                                                                   | Параметры                       | Технические требования                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет | Веб-браузер                     | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
|                                                                                            | Операционная система            | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux                        |
|                                                                                            | Веб-камера                      | 640x480, 15 кадров/с                                                                                   |
|                                                                                            | Микрофон                        | любой                                                                                                  |
|                                                                                            | Динамики (колонки или наушники) | любые                                                                                                  |
|                                                                                            | Сеть (интернет)                 | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с                                                                |

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| №<br>п/п                                                                                                            | Автор(ы)                                     | Наименование издания                                    | Вид издания<br>(учебник, УП,<br>МП и др.) | Издательство                  | Год<br>издания | Адрес сайта ЭБС<br>или электронного ресурса<br>(заполняется для изданий в<br>электронном виде) | Количество<br>экземпляров в<br>библиотеке<br>Университета |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания                                                           |                                              |                                                         |                                           |                               |                |                                                                                                |                                                           |
| 1                                                                                                                   | Письменный Д. Т.                             | Конспект лекций<br>по высшей математике.<br>Полный курс | Учебник                                   | М.: Айрис-пресс               | 2009           |                                                                                                |                                                           |
| 2                                                                                                                   | Шипачев В. С.                                | Курс высшей математики                                  | Учебник                                   | М.: Оникс                     | 2009           |                                                                                                |                                                           |
| 3                                                                                                                   | Минорский В. П.                              | Сборник задач по высшей<br>математике                   | Учебник                                   | М.: Физматлит                 | 2010           |                                                                                                |                                                           |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания                                                     |                                              |                                                         |                                           |                               |                |                                                                                                |                                                           |
| 1                                                                                                                   | Клетеник Д. В.                               | Сборник задач по<br>аналитической геометрии             | Учебник                                   | СПб.: Профессия               | 2005           |                                                                                                |                                                           |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) |                                              |                                                         |                                           |                               |                |                                                                                                |                                                           |
| 1                                                                                                                   | Штепин Д. В.                                 | Алгебра: учебно-<br>методическое пособие                | Методические<br>указания                  | М.: РГУ им. А. Н.<br>Косыгина | 2020           |                                                                                                | 29                                                        |
| 2                                                                                                                   | Штепин Д.В,<br>Штепина Т.В.                  | Аналитическая геометрия:<br>учебное пособие             | Учебное<br>пособие                        | М.: РГУ им. А. Н.<br>Косыгина | 2023           |                                                                                                |                                                           |
| 3                                                                                                                   | Штепин В.В.,<br>Штепин Д.В.,<br>Штепина Т.В. | Алгебраические структуры                                | Учебное<br>пособие                        | М.: РГУ им. А. Н.<br>Косыгина | 2024           |                                                                                                |                                                           |

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

| № пп                                                            | Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                                              | ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>                                                        |
| 2.                                                              | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»<br><a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                        |
| 3.                                                              | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com»<br><a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> |
| 4.                                                              | ...                                                                                                                                 |
| Профессиональные базы данных, информационные справочные системы |                                                                                                                                     |
| 1.                                                              | ...                                                                                                                                 |
| 2.                                                              | ...                                                                                                                                 |
| 3.                                                              | ...                                                                                                                                 |

11.2. Перечень программного обеспечения

| №п/п | Программное обеспечение                       | Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое |
|------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1.   | Windows 10 Pro, MS Office 2019                | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019                           |
| 2.   | PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019                           |
| 3.   | V-Ray для 3Ds Max                             | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019                           |
| 4.   | ...                                           |                                                                |
| 5.   | ...                                           | ...                                                            |

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

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

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