

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к910) Вычислительная техника и  
компьютерная графика



Фалеева Е.В., канд.т.  
наук

16.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Спецразделы аффинной, проективной и вычислительной геометрии**

для направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Составитель(и): д.т.н., профессор, Графский О.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от 16.06.2021г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 16.06.2021г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к910) Вычислительная техника и компьютерная графика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Фалеева Е.В., канд.т. наук

Рабочая программа дисциплины Спецразделы аффинной, проективной и вычислительной геометрии разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 918

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

|                         |     |                              |
|-------------------------|-----|------------------------------|
| Часов по учебному плану | 108 | Виды контроля на курсах:     |
| в том числе:            |     | зачёты (курс) 1              |
| контактная работа       | 12  | контрольных работ 1 курс (1) |
| самостоятельная работа  | 92  |                              |
| часов на контроль       | 4   |                              |

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

| Курс              | 1   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | уп  | ип  |       |     |
| Вид занятий       |     |     |       |     |
| Лекции            | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Практические      | 8   | 8   | 8     | 8   |
| В том числе инт.  | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого ауд.        | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Контактная работа | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Сам. работа       | 92  | 92  | 92    | 92  |
| Часы на контроль  | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого             | 108 | 108 | 108   | 108 |

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Основные геометрические формы и принцип двойственности. Основные понятия многомерной геометрии: многомерное пространство и подпространство. Проективные соответствия в формах первой степени (основные положения). Проективные преобразования плоскости (корреляция). Моделирование мнимых элементов: краткий исторический обзор; понятие квадратичного поля (метрическая и проективная модель). Неевклидовы аффинные и метрические геометрии: аффинные коллинеации; аффинная классификация кривых второго порядка. Метрические коллинеации; понятие абсолюта; проективная мера отрезка и угла. Теория поверхностей. Математическая модель поверхностей. Аналитические поверхности движения. Линейчатые поверхности. Обзор и описание сплайновых поверхностей: поверхности Эрмита, Безье. Анализ и визуализация сплайновых поверхностей. |
|-----|--|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                 |  |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.В.04  |
| <b>2.1</b>      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1           | Дополнительные главы высшей математики   |
| <b>2.2</b>      | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1           | Геометрическое моделирование и визуализация объектов   |

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТВЕТСТВУЮЩИХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ПК-3: Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение, в том числе для выполнения научных исследований**

**Знать:**

методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, в том числе для научных исследований

**Уметь:**

проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований к программному обеспечению; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; обосновывать выбор методов, используемых для проектирования программного обеспечения, в том числе для выполнения научных исследований

**Владеть:**

навыками проведения анализа требований к программному обеспечению и выработки вариантов их реализации; навыками использования типовых решений и шаблонов проектирования программного обеспечения

**ПК-4: Способен руководить деятельностью по разработке объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации**

**Знать:**

Методы и инструменты сбора, обработки, хранения и передачи мультимедийной информации; современные стандарты хранения и передачи мультимедийных данных; особенности разработки объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации

**Уметь:**

Решать профессиональные задачи в области сбора, обработки, хранения и передачи мультимедийной информации, разработке объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации; организовывать и управлять деятельностью по разработке объектов и систем сбора, хранения и передачи мультимедийной информации

**Владеть:**

Навыками решения профессиональных задач в области сбора, обработки, хранения и передачи мультимедийной информации, разработки объектов и систем визуальной информации, идентификации и коммуникации; навыками руководства деятельностью по разработке объектов и систем сбора, хранения и передачи мультимедийной информации

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература                                   | Инте ракт. | Примечание          |
|-------------|---|----------------|-------|--------------|--|------------|---------------------|
|             | <b>Раздел 1. Лекции</b>   |                |       |              |  |            |                     |
| 1.1         | Цель и задачи дисциплины. Основные геометрические формы и принцип двойственности. Основные понятия многомерной геометрии: многомерное пространство и подпространство. /Лек/ | 1              | 0,5   | ПК-3 ПК-4    | Л1.2Л2.4<br>Л2.5<br>Л2.11Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0,5        | Лекция-визуализация |

|                                       |   |   |     |           |  |     |  |
|---------------------------------------|---|---|-----|-----------|--|-----|--|
| 1.2                                   | Проективные соответствия в формах первой ступени (основные положения) /Лек/   | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4                              | 0,5 | Лекция-консультация                        |
| 1.3                                   | Проективные преобразования плоскости (корреляция) /Лек/   | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4                              | 0,5 | Портфолио                                  |
| 1.4                                   | Моделирование мнимых элементов: краткий исторический обзор; понятие квадратичного поля (метрическая и проективная модель). /Лек/  | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.2<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4                      | 0   |  |
| 1.5                                   | Неевклидовы аффинные и метрические геометрии: аффинные коллинеации; аффинная классификация кривых второго порядка. /Лек/  | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.3<br>Л2.5<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4              | 0   |  |
| 1.6                                   | Метрические коллинеации; понятие абсолюта; проективная мера отрезка и угла. /Лек/   | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.3<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4                      | 0   |  |
| 1.7                                   | Теория поверхностей. Математическая модель поверхностей. Аналитические поверхности движения. Линейчатые поверхности. /Лек/  | 1 | 0,5 | ПК-3 ПК-4 | Л1.2Л2.4<br>Л2.5 Л2.7<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4         | 0   |  |
| 1.8                                   | Обзор и описание сплайновых поверхностей: поверхности Эрмита /Лек/  | 1 | 0,5 | ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.8<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4              | 0,5 | Лекция-визуализация                        |
| <b>Раздел 2. Практические занятия</b> |   |   |     |           |  |     |  |
| 2.1                                   | Расчет параметрического числа геометрических форм многомерных пространств. /Пр/   | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4         | 0   |  |
| 2.2                                   | Степени свободы подпространств. /Пр/  | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4         | 0   |  |
| 2.3                                   | Неинволюционные и инволюционные преобразования, их виды и примеры. /Пр/   | 1 | 0,6 | ПК-3      | Л1.2Л2.4<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0   |  |
| 2.4                                   | Проективные преобразования плоскости (коллинеация). /Пр/  | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.6<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4                      | 0,5 | Работа в малых группах                     |
| 2.5                                   | Проективные преобразования плоскости (поляритет) /Пр/   | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.6<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4                      | 0,5 | Работа в малых группах                     |
| 2.6                                   | Проективные преобразования плоскости: решение задач. /Пр/   | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.5<br>Л2.6<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4              | 0,5 | Работа в малых группах                     |
| 2.7                                   | Проективный способ образования кривых второго порядка /Пр/  | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.6<br>Л2.7<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4              | 0,5 | Методы группового решения творческих задач |
| 2.8                                   | Образы коник и квадрик квадратичного поля; преобразования /Пр/  | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.3<br>Л2.6<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4              | 0   |  |
| 2.9                                   | Построение мнимых точек пересечения прямой с кривыми второго порядка и мнимых точек пересечения двух алгебраических кривых. Алгоритм выполнения Контрольной работы (часть 1 - Взаимное пересечение алгебраических кривых). /Пр/ | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.4<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4         | 0   |  |

|   |  |   |     |           |   |   |  |
|---|--|---|-----|-----------|---|---|--|
| 2.10                                    | Аффинные неевклидовы геометрии: краткая историческая справка и анализ основных положений /Пр/      | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.7<br>Л2.11Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4  | 0 |  |
| 2.11                                    | Метрические неевклидовы геометрии; схема Кэли-Клейна /Пр/  | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.3<br>Л2.11Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4  | 0 |  |
| 2.12                                    | Моделирование неевклидовых пространств. /Пр/   | 1 | 0,5 | ПК-3      | Л1.2Л2.3<br>Л2.11Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4  | 0 |  |
| 2.13                                    | Описание билинейной поверхности. Лоскут Куна, бикубический лоскут, лоскут Фюргюсона. /Пр/          | 1 | 0,5 | ПК-3 ПК-4 | Л1.2Л2.4<br>Л2.5 Л2.7<br>Л2.11Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4   | 0 |  |
| 2.14                                    | Анализ и визуализация поверхности Кунса. /Пр/  | 1 | 0,3 | ПК-3 ПК-4 | Л1.2Л2.11Л3<br>.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4  | 0 |  |
| 2.15                                    | Поверхности Безье. Контроль выполнения Контрольной работы (часть 2 - Сплайновые поверхности). /Пр/ | 1 | 0,5 | ПК-3 ПК-4 | Л1.2Л2.11Л3<br>.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4  | 0 |  |
| 2.16                                    | Анализ и визуализация сплайновых поверхностей. Подготовка к тестированию и зачету. /Пр/            | 1 | 0,6 | ПК-3 ПК-4 | Л1.2Л2.11Л3<br>.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4  | 0 |  |
| <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b> |  |   |     |           |   |   |  |
| 3.1                                     | Изучение литературы теоретического курса /Ср/  | 1 | 20  | ПК-4      | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 Л2.7<br>Л2.8 Л2.9<br>Л2.10<br>Л2.11Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
| 3.2                                     | Подготовка к практическим занятиям /Ср/  | 1 | 29  | ПК-4      | Л1.1<br>Л1.2Л2.4<br>Л2.6 Л2.8<br>Л2.11Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4   | 0 |  |
| 3.3                                     | Выполнение контрольной работы /Ср/   | 1 | 24  | ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.3 Л2.4<br>Л2.6 Л2.7<br>Л2.8 Л2.9<br>Л2.11Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4                       | 0 |  |
| 3.4                                     | Самостоятельное решение задач /Ср/   | 1 | 15  | ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Л2.5 Л2.6<br>Л2.7 Л2.8<br>Л2.11Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4                       | 0 |  |
| <b>Раздел 4. Контроль</b>               |  |   |     |           |   |   |  |
| 4.1                                     | Подготовка к зачету /Ср/   | 1 | 4   | ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 Л2.7<br>Л2.8 Л2.9<br>Л2.10<br>Л2.11Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 |  |
| 4.2                                     | /Зачёт/  | 1 | 4   | ПК-3 ПК-4 | Л1.2Л2.11Л3<br>.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4  | 0 |  |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год               |
|------|---------------------|--|---------------------------------|
| Л1.1 | Графский О.А.       | Моделирование сплайнов: учеб. пособие                  | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010, |
| Л1.2 | Графский О.А.       | Основы аффинной и проективной геометрии: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013, |

##### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|       | Авторы, составители          | Заглавие   | Издательство, год                     |
|-------|------------------------------|--|---------------------------------------|
| Л2.1  | Никулин Е.А.                 | Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики  | Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2003, |
| Л2.2  | Графский О.А.                | Моделирование мнимых элементов на плоскости: Монография  | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004,       |
| Л2.3  | Графский О.А.                | Введение мнимых элементов в начертательную геометрию: Монография   | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2004,       |
| Л2.4  | Божко А.Н., Жук Д.М.         | Компьютерная графика: Учеб. пособие для вузов  | Москва: Изд-во МГТУ, 2007,            |
| Л2.5  | Графский О.А.                | Основы вычислительной геометрии: учеб. пособие   | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,       |
| Л2.6  | Графский О.А., Комялова Е.В. | Основы твердотельного моделирования: учебное пособие   | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,       |
| Л2.7  | Голованов Н.Н.               | Компьютерная геометрия: учеб. пособие для вузов  | Москва: Академия, 2006,               |
| Л2.8  | Графский О.А.                | Вычислительная геометрия: учеб. пособие  | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,       |
| Л2.9  | Забарин М.А., Графский О.А.  | Моделирование сплайновой поверхности Эрмита в математическом пакете Maple: Повышение эффективности транспортной системы региона: проблемы и перспективы : материалы Всерос. научно-практ. конф. с междунар. участием (21-22 окт. 2015) : в 3-х т. Т. 2 | Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2015,      |
| Л2.10 | Сокол А.А., Графский О.А.    | Моделирование сплайновой поверхности Безье в математическом пакете Maple: Повышение эффективности транспортной системы региона: проблемы и перспективы : материалы Всерос. научно-практ. конф. с междунар. участием (21-22 окт. 2015) : в 3-х т. Т. 2  | Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2015,      |
| Л2.11 | Графский О.А.                | Основы аффинной и проективной геометрии: учеб. пособие   | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2018,       |

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

|      | Авторы, составители            | Заглавие   | Издательство, год               |
|------|--------------------------------|--|---------------------------------|
| Л3.1 | Графский О.А., Пономарчук Ю.В. | Спецразделы аффинной, проективной и вычислительной геометрии: метод. указ. по выполнению контрольной работы для студ. заочной формы обучения магистерской подготовки | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2018, |

##### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

|    |  |   |
|----|--|---|
| Э1 | Понарин, Я.П. Аффинная и проективная геометрия     | <a href="http://www.razym.ru/naukaobraz/disciplini/matem/228013">http://www.razym.ru/naukaobraz/disciplini/matem/228013</a>   |
| Э2 | Джесси ,Р. Проективная геометрия                   | <a href="http://www.char.ru/books/7708135">http://www.char.ru/books/7708135</a>   |
| Э3 | Дроздов, С.Н. Вычислительная геометрия: лекция     | <a href="http://student.zoomru.ru/geometr/vychislitelnaya-geometriya/29884.222765.s1.html">http://student.zoomru.ru/geometr/vychislitelnaya-geometriya/29884.222765.s1.html</a> |
| Э4 | Вяткина, К.В.Вычислительная геометрия: лекции 1–11 | <a href="http://www.youtube.com/watch?v=OxEAU2DFpCk">http://www.youtube.com/watch?v=OxEAU2DFpCk</a>   |

### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

1.Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>

2.Справочно-правовая система "Кодекс: нормы, правила, стандарты" <http://www.rg.ru/oficial>

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| Аудитория | Назначение   | Оснащение  |
|-----------|--|--|
| 428       | Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности".  | Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, экран.<br>Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, графическая станция, проектор, очки виртуальной реальности, очки дополненной реальности, платформа виртуальной реальности. |
| 433       | Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс. | компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, экран для переносного проектора, комплект учебной мебели, проектор переносной  |
| 420       | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа  | Оснащенность: комплект учебной мебели, доска, переносное демонстрационное оборудование, экран.   |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Размещены в приложении.

При организации дистанционного обучения используются технологии образовательной среды: сайт do.dvgyups, на котором в сформированном кейсе размещаются необходимые еженедельные материалы Координационного, Теоретического, Практического блоков: семестровый календарный план занятий для ориентации изучения тем занятий, сроков выполнения контрольной работы, варианты контрольных работ и методика их выполнения, презентации лекций и практических занятий, учебное пособие, методические указания по выполнению контрольной работы, вопросов закрепления теоретического материала, тестов при завершении изучаемой темы. В Итоговом разделе размещены: вопросы для зачета, тесты. На странице Журналы размещаются оповещения студентов о начале следующего занятия, электронная почта преподавателя; с использованием сайта проставляется, промежуточная аттестация. В случае невозможности общения по данному сайту все материалы предстоящей недели передаются по эл.почте старосте, для ознакомления всем студентам группы. В случае отсутствия Интернета на ПК, все вопросы решаются с использованием смартфонов (WhatsApp). Для выполнения заданий используется MS Visio, математический пакет программирования Maple.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.