

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.06.2024 17:05:52  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

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 экономики и менеджмента  
Кафедра информационных технологий

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Искусственный интеллект, большие данные и новые цифровые технологии в промышленности

|                                                                 |                                                               |                                     |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Уровень образования                                             | бакалавриат                                                   |                                     |
| Направление подготовки                                          | 09.03.02                                                      | Информационные системы и технологии |
| Направленность (профиль)                                        | Информационные технологии и искусственный интеллект в бизнесе |                                     |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года                                                        |                                     |
| Форма(-ы) обучения                                              | очная                                                         |                                     |

Рабочая программа учебной дисциплины «Искусственный интеллект, большие данные и новые цифровые технологии в промышленности» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 11.04.2024 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины:

1. Доцент А.Н. Максименко

Заведующий кафедрой: И.Б. Разин

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Искусственный интеллект, большие данные и новые цифровые технологии в промышленности» изучается в шестом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Искусственный интеллект, большие данные и новые цифровые технологии в промышленности» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня:

- Дискретная математика и программирование;
- Вероятностное моделирование процессов и систем;
- Базы данных и программирование;
- Программирование;
- Прикладное программирование;
- Функциональное, процессное и объектно-ориентированное моделирование информационных систем;
- Устройство и состав вычислительных средств;
- Линейная алгебра и аналитическая геометрия;
- Алгоритмы и структуры данных;
- Основы сетевых технологий и открытых операционных систем;
- Дифференциальное и интегральное исчисления.

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

- ИТ-разработка цифровых продуктов в формате стартап-проекта;
- Анализ и оценка эффективности деятельности организации;
- Реализация прикладных систем с искусственным интеллектом.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и (или) выполнении выпускной квалификационной работы.

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Искусственный интеллект, большие данные и новые цифровые технологии в промышленности» являются:

- освоение инструментов и технологий для анализа больших данных, визуализации информации;
- изучение фундаментальных понятий и методов искусственного интеллекта (ИИ), машинного обучения, обработки больших данных и цифровых технологий;
- овладение навыками разработки и применения ИИ-алгоритмов и моделей для решения конкретных задач в промышленности;
- развитие компетенций, необходимых для работы в междисциплинарных командах и управления проектами в области цифровой трансформации промышленности;
- формирование навыков работы с инновационными методами и подходами в области информационных технологий;

- подготовка к работе в сфере информационных технологий, способствуя развитию специализированных знаний и навыков, необходимых для успешной карьеры;
- содействие развитию творческого мышления и инновационного подхода в решении задач, связанных с разработкой информационных систем;
- 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2. Способен реализовывать проекты цифровой трансформации предприятий в самостоятельно выбранной предметной области, в том числе разрабатывать новые информационные и цифровые продукты путем применения существующих информационных и цифровых технологий, а также их адаптации под заданные условия, требования и ограничения | ИД-ПК-2.1<br>Определение принадлежности задачи профессиональной деятельности заданному классу и предметной области                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализирует характеристики задач профессиональной деятельности, выявляет основные признаки и предлагает возможные решения.</li> <li>– Оценивает применимость технологий искусственного интеллекта, больших данных и новых цифровых технологий в решении задач профессиональной деятельности.</li> <li>– Оценивает этические и социальные перспективы применения искусственного интеллекта, оценивает потенциальные риски и разрабатывает стратегии их минимизации.</li> </ul>                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ИД-ПК-2.2<br>Выбор оптимального набора инструментальных средств и ИТ-методов решения профессиональной задачи в рамках предметной области | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Определяет оптимальный набор ИТ-инструментов и технологий в соответствии с требованиями и целями конкретной задачи в предметной области.</li> <li>– Способен разрабатывать стратегии обновления и совершенствования инструментального арсенала и ИТ-методов в соответствии с изменяющимися требованиями и возможностями предметной области и профессиональной деятельности.</li> <li>– Оценивает ограничения и возможности выбранных методов и инструментов при определении принадлежности задачи профессиональной деятельности к заданному классу и предметной области, а также способен выбирать</li> </ul> |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                               | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                |                                                                                                                    | <p>наиболее подходящий подход в зависимости от контекста.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Способен документировать выбранный набор инструментальных средств и ИТ-методов, а также процессы их интеграции, с целью обеспечения эффективного использования и передачи знаний в коллективе или организации.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                | <p>ИД-ПК-2.3<br/>Адаптация современных методов и алгоритмов под конкретные задачи выбранной предметной области</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разрабатывает и реализует алгоритмы машинного обучения и глубокого обучения с использованием специализированных инструментов и библиотек.</li> <li>– Способен проводить предварительную обработку данных, включая очистку, преобразование и фильтрацию данных.</li> <li>– Имеет навыки визуализации данных с использованием различных инструментов и библиотек, с целью исследования данных и выявления закономерностей.</li> <li>– Оценивает качество моделей и результатов машинного обучения с использованием различных метрик и методов оценки, а также оптимизирует параметры моделей для достижения лучшей производительности.</li> </ul> |
|                                | <p>ИД-ПК-2.4<br/>Использование ИТ-инструментов для решения задачи в выбранной предметной области</p>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Умеет разрабатывать и реализовывать проекты по внедрению новых цифровых технологий в промышленности, включая планирование, проектирование, разработку программного кода, тестирование, развертывание и мониторинг.</li> <li>– Имеет навыки интеграции различных ИТ-инструментов и решений в единую информационную систему или рабочий процесс, обеспечивая их совместимость и взаимодействие.</li> <li>– Способен к самостоятельному обучению и освоению новых методов и технологий в области искусственного интеллекта.</li> </ul>                                                                                                             |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|                           |   |      |     |      |
|---------------------------|---|------|-----|------|
| по очной форме обучения – | 6 | з.е. | 192 | час. |
|---------------------------|---|------|-----|------|

3.1. Структура учебной дисциплины/модуля 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 | <i>курсовая работа/ курсовой проект</i>  | самостоятельная работа обучающегося, час | промежуточная аттестация, час |
|                               |                                |            |                                   |                           |                           |                              |                                          |                                          |                               |
| 6 семестр                     | экзамен                        | 192        | 34                                |                           | 34                        |                              |                                          | 92                                       | 32                            |
| Всего:                        | экзамен                        | 192        | 34                                |                           | 34                        |                              |                                          | 92                                       | 32                            |

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

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации | Виды учебной работы |                           |                          |                              | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                               | Контактная работа   |                           |                          |                              |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              |                                                               | Лекции, час         | Практические занятия, час | Лабораторные работы, час | Практическая подготовка, час |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Шестой семестр</b>                                                                                                        |                                                               |                     |                           |                          |                              |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-2:<br>ИД-ПК-2.1<br>ИД-ПК-2.2<br>ИД-ПК-2.3<br>ИД-ПК-2.4                                                                    | <b>Раздел I Искусственный интеллект</b>                       | <b>11</b>           |                           | <b>11</b>                |                              | <b>30</b>                   | Формы текущего контроля по разделу I:<br>1. Опрос-дискуссия;<br>2. Письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий;<br>3. Посещение профориентационных мероприятий.<br>4. Участие (достижения) в профессиональных конкурсах.<br>5. Научная и/или практическая работа.  |
|                                                                                                                              | Тема 1.1                                                      | 4                   |                           |                          |                              | 6                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Введение в искусственный интеллект                            |                     |                           |                          |                              |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Тема 1.2                                                      | 4                   |                           |                          |                              | 6                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Машинное обучение                                             |                     |                           |                          |                              |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Тема 1.3                                                      | 3                   |                           |                          |                              | 6                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Этические и социальные аспекты искусственного интеллекта      |                     |                           |                          |                              |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Лабораторная работа 1.1                                       |                     |                           | 5                        |                              | 6                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Обработка естественного языка                                 |                     |                           |                          |                              |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Лабораторная работа 1.2                                       |                     |                           | 6                        |                              | 6                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Глубокое обучение                                             |                     |                           |                          |                              |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-2:<br>ИД-ПК-2.1<br>ИД-ПК-2.2<br>ИД-ПК-2.3<br>ИД-ПК-2.4                                                                    | <b>Раздел II Большие данные</b>                               | <b>11</b>           |                           | <b>11</b>                |                              | <b>30</b>                   | Формы текущего контроля по разделу II:<br>1. Опрос-дискуссия;<br>2. Письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий.<br>3. Посещение профориентационных мероприятий.<br>4. Участие (достижения) в профессиональных конкурсах.<br>5. Научная и/или практическая работа. |
|                                                                                                                              | Тема 2.1                                                      | 4                   |                           |                          |                              | 6                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Введение в большие данные                                     |                     |                           |                          |                              |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Тема 2.2                                                      | 4                   |                           |                          |                              | 6                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Хранение и обработка больших данных                           |                     |                           |                          |                              |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Тема 2.3                                                      | 3                   |                           |                          |                              | 6                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Этические и социальные аспекты анализа больших данных         |                     |                           |                          |                              |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Лабораторная работа 2.1                                       |                     |                           | 5                        |                              | 6                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Обработка потоков данных                                      |                     |                           |                          |                              |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Лабораторная работа 2.2                                       |                     |                           | 6                        |                              | 6                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                              | Анализ больших данных                                         |                     |                           |                          |                              |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-2:<br>ИД-ПК-2.1<br>ИД-ПК-2.2                                                                                              | <b>Раздел III Новые цифровые технологии в промышленности</b>  | <b>12</b>           |                           | <b>12</b>                |                              | <b>32</b>                   | Формы текущего контроля по разделу III:<br>1. Опрос-дискуссия;                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                              | Тема 3.1                                                      | 4                   |                           |                          |                              | 6                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций | Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации                         | Виды учебной работы |                           |                          |                              | Самостоятельная работа, час | Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              |                                                                                       | Контактная работа   |                           |                          |                              |                             |                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                              |                                                                                       | Лекции, час         | Практические занятия, час | Лабораторные работы, час | Практическая подготовка, час |                             |                                                                                                                                                                                                                                            |
| ИД-ПК-2.3<br>ИД-ПК-2.4                                                                                                       | Введение в цифровые технологии в промышленности                                       |                     |                           |                          |                              |                             | 2. Письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий.<br>3. Посещение профориентационных мероприятий.<br>4. Участие (достижения) в профессиональных конкурсах.<br>5. Научная и/или практическая работа.                     |
|                                                                                                                              | Тема 3.2<br>Интернет вещей (IoT) в промышленности                                     | 4                   |                           |                          |                              | 6                           |                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                              | Тема 3.3<br>Промышленные роботы и автоматизация                                       | 3                   |                           |                          |                              | 6                           |                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                              | Лабораторная работа 3.1<br>Киберфизические системы и цифровые двойники                |                     |                           | 6                        |                              | 7                           |                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                              | Лабораторная работа 3.2<br>Промышленный анализ данных (Industrial Big Data Analytics) |                     |                           | 6                        |                              | 7                           |                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                              | Экзамен                                                                               |                     |                           |                          |                              | 32                          | Устный экзамен по билетам.<br>Промежуточная аттестация производится в рамках балльно-рейтинговой системы. Оценка по дисциплине выставляется в соответствии с Системой оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации. |
| <b>ИТОГО за шестой семестр</b>                                                                                               |                                                                                       | <b>34</b>           |                           | <b>34</b>                |                              | <b>92</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                            |

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

| № пп                    | Наименование раздела и темы дисциплины                   | Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1</b>         | <b>Искусственный интеллект</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Тема 1.1                | Введение в искусственный интеллект                       | Определение искусственного интеллекта. История развития искусственного интеллекта. Основные подходы и методы в искусственном интеллекте. Применения искусственного интеллекта в современном мире.                                                                                                                                       |
| Тема 1.2                | Машинное обучение                                        | Основные понятия машинного обучения. Типы машинного обучения: надзорное, ненадзорное и обучение с подкреплением. Алгоритмы машинного обучения: линейная регрессия, метод опорных векторов, деревья решений и др. Практические примеры и применения машинного обучения.                                                                  |
| Тема 1.3                | Этические и социальные аспекты искусственного интеллекта | Этические вопросы в области искусственного интеллекта: прозрачность, безопасность, ответственность. Влияние искусственного интеллекта на рынок труда и экономику. Регулирование и нормативное регулирование в области искусственного интеллекта. Этические кейсы и дебаты: автономные транспортные средства, системы распознавания лиц. |
| Лабораторная работа №1  | Обработка естественного языка                            | Основные задачи в обработке естественного языка: классификация текстов, извлечение информации, генерация текстов. Методы обработки естественного языка: статистические методы, нейросетевые подходы. Применение обработки естественного языка в автоматическом переводе, анализе тональности, чат-ботах и других задачах.               |
| Лабораторная работа №2  | Глубокое обучение                                        | Основные принципы глубокого обучения. Искусственные нейронные сети: структура и функционирование. Сверточные нейронные сети и рекуррентные нейронные сети. Применение глубокого обучения в компьютерном зрении, обработке естественного языка и других областях.                                                                        |
| <b>Раздел 2</b>         | <b>Большие данные</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Тема 2.1                | Введение в большие данные                                | Определение понятия «большие данные». История развития анализа больших данных. Технологии и инструменты для обработки и анализа больших данных. Применение больших данных в различных отраслях                                                                                                                                          |
| Тема 2.2                | Хранение и обработка больших данных                      | Системы хранения больших данных: SQL и NoSQL базы данных, Hadoop, Spark. Архитектура систем обработки и анализа больших данных. Техники параллельной обработки данных. Применение облачных технологий для хранения и обработки больших данных                                                                                           |
| Тема 2.3                | Этические и социальные аспекты анализа больших данных    | Этические вопросы в сборе, хранении и использовании больших данных. Конфиденциальность и защита персональных данных. Влияние анализа больших данных на общество и экономику. Регулирование и нормативные аспекты использования больших данных.                                                                                          |
| Лабораторная работа 2.1 | Обработка потоков данных                                 | Определение и характеристики потоков данных. Технологии и инструменты для обработки потоков данных: Apache Kafka, Apache Flink, Spark Streaming. Анализ потоков данных в реальном времени. Применение обработки потоков данных в различных сценариях: мониторинг, аналитика веб-трафика, аналитика производства, финансовые транзакции. |

|                         |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лабораторная работа 2.2 | Анализ больших данных                                      | Основные методы анализа больших данных: статистические методы, машинное обучение, глубокое обучение. Специальные инструменты визуализации и интерпретации результатов анализа данных. Применение алгоритмов анализа данных для решения конкретных задач: предсказание, классификация, кластеризация. Примеры успешного использования анализа больших данных в различных отраслях. |
| <b>Раздел 3</b>         | <b>Новые цифровые технологии в промышленности</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Тема 3.1                | Введение в цифровые технологии в промышленности            | Основные понятия сферы цифровых технологий в промышленности. История развития цифровых технологий в промышленности. Основные принципы и концепции цифровизации промышленных процессов. Преимущества и вызовы внедрения цифровых технологий в промышленности.                                                                                                                      |
| Тема 3.2                | Интернет вещей (IoT) в промышленности                      | Определение понятия «Интернет вещей» и его применение в промышленности. Технологии и стандарты IoT для промышленных приложений. Примеры использования IoT в мониторинге оборудования, оптимизации производства и управлении цепочками поставок. Вызовы и перспективы развития IoT в промышленности.                                                                               |
| Тема 3.2                | Промышленные роботы и автоматизация                        | Развитие промышленной робототехники. Виды промышленных роботов и их применение в производственных процессах. Преимущества автоматизации производства с использованием роботов. Этические и социальные аспекты внедрения роботов в промышленность.                                                                                                                                 |
| Лабораторная работа 3.1 | Киберфизические системы и цифровые двойники                | Определение понятия «киберфизические системы» и «цифровые двойники». Применение киберфизических систем для мониторинга и управления промышленными процессами. Создание и использование цифровых двойников в проектировании и оптимизации производства. Вызовы и перспективы развития киберфизических систем и цифровых двойников в промышленности.                                |
| Лабораторная работа 3.2 | Промышленный анализ данных (Industrial Big Data Analytics) | Основные концепции и методы анализа данных в промышленности. Использование данных для оптимизации производственных процессов и принятия решений. Интеграция систем сбора и анализа данных с промышленным оборудованием. Примеры успешного внедрения аналитики данных в промышленность.                                                                                            |

### 3.4. 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:

- участие в рекомендованных контрольно-рейтинговых мероприятиях, в том числе профориентационных;
- подготовку к лекциям, лабораторным работам и экзамену;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов, не выносимых на лекции самостоятельно;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;
- создание презентаций по изучаемым темам.

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

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования (для студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН).

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

| № пп             | Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение | Задания для самостоятельной работы          | Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля) | Трудоемкость, час |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Раздел II</b> | <b>Большие данные</b>                                                        |                                             |                                                                                     |                   |
| Тема 2.2         | Хранение и обработка больших данных                                          | Подготовка к лекциям и лабораторным работам | устное собеседование по результатам выполненной работы                              | <b>20</b>         |
| Тема 2.3         | Этические и социальные аспекты анализа больших данных                        | Подготовка к лекциям и лабораторным работам | устное собеседование по результатам выполненной работы                              | <b>20</b>         |

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

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

В электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности:

| использование ЭО и ДОТ | использование ЭО и ДОТ | объем, час | включение в учебный процесс |
|------------------------|------------------------|------------|-----------------------------|
|                        | лекции                 | 34         |                             |

|                    |                      |    |                                              |
|--------------------|----------------------|----|----------------------------------------------|
| смешанное обучение | лабораторные занятия | 34 | в соответствии с расписанием учебных занятий |
|--------------------|----------------------|----|----------------------------------------------|

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

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

| 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) | общепрофессиональных компетенций | профессиональных компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                         |                                                                                                     |                                                                                 |                                    |                                  | ПК-2:<br>ИД-ПК-2.1<br>ИД-ПК-2.2<br>ИД-ПК-2.3<br>ИД-ПК-2.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| высокий                                 |                                                                                                     | отлично                                                                         |                                    |                                  | Обучающийся:<br>-анализирует решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;<br>-владеет методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности. |
| повышенный                              |                                                                                                     | хорошо                                                                          |                                    |                                  | Обучающийся:<br>-достаточно полно анализирует решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|         |  |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|--|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |  |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;<br>-достаточно полно владеет методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.                                                                                                                          |
| базовый |  | удовлетворительно   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Обучающийся:<br>-с неточностями анализирует решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;<br>-фрагментарно владеет методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности. |
| низкий  |  | неудовлетворительно | Обучающийся:<br><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> <li>– испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приемами;</li> <li>– выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы</li> </ul> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|  |  |  |                                                                                                                                           |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 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 «Искусственный интеллект, большие данные и новые цифровые технологии в промышленности» 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Формируемая компетенция                                   |
|------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1    | Опрос-дискуссия по разделу «Искусственный интеллект» | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое искусственный интеллект (ИИ) и какие основные типы ИИ вы знаете?</li> <li>2. Какие примеры применения ИИ в промышленности вы можете привести?</li> <li>3. Какие основные методы и алгоритмы машинного обучения вы знаете?</li> <li>4. Какое значение имеют данные для успешного внедрения ИИ в промышленности?</li> <li>5. Какие основные этапы разработки ИИ-системы вы можете выделить?</li> <li>6. Какие потенциальные риски и этические проблемы связаны с применением ИИ?</li> <li>7. Как вы думаете, заменит ли ИИ человека в промышленности полностью?</li> <li>8. Какие навыки и знания необходимы специалисту по ИИ для успешной работы в промышленности?</li> <li>9. Как вы оцениваете текущий уровень развития ИИ в вашей стране по сравнению с мировыми лидерами?</li> <li>10. Каковы перспективы развития ИИ в ближайшие 5-10 лет и как это повлияет на промышленность?</li> </ol> | ПК-2:<br>ИД-ПК-2.1<br>ИД-ПК-2.2<br>ИД-ПК-2.3<br>ИД-ПК-2.4 |
| 2    | Опрос-дискуссия по разделу «Большие данные»          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое большие данные и чем они отличаются от традиционных данных?</li> <li>2. Какие примеры использования больших данных в различных отраслях вы можете привести?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           |

| № пп | Формы текущего контроля                                                 | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Формируемая компетенция |
|------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      |                                                                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Какие основные технологии и инструменты используются для обработки больших данных?</li> <li>4. Какие этапы включены в процесс обработки больших данных?</li> <li>5. Как вы думаете, почему важна визуализация больших данных?</li> <li>6. Какие проблемы и вызовы связаны с хранением и управлением большими данными?</li> <li>7. Как обеспечивается безопасность и конфиденциальность больших данных?</li> <li>8. Какие методы и алгоритмы используются для анализа больших данных?</li> <li>9. Каковы преимущества и недостатки использования облачных технологий для работы с большими данными?</li> <li>10. Как вы думаете, как будет развиваться область больших данных в ближайшие годы и какие новые возможности это принесет?</li> </ol>                                                                                                                          |                         |
| 3    | Опрос-дискуссия по разделу «Новые цифровые технологии в промышленности» | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие новые цифровые технологии наиболее активно внедряются в промышленности?</li> <li>2. Как влияет индустрия 4.0 на производственные процессы и управление?</li> <li>3. Что такое Интернет вещей (IoT) и как он применяется в промышленности?</li> <li>4. Какие преимущества даёт использование облачных технологий в промышленности?</li> <li>5. Как аддитивные технологии (3D-печать) изменили производственные процессы?</li> <li>6. Какие примеры использования дополненной и виртуальной реальности (AR/VR) в промышленности вы знаете?</li> <li>7. Как технологии блокчейн могут быть применены в промышленной сфере?</li> <li>8. Какие ключевые проблемы и вызовы связаны с внедрением новых цифровых технологий в промышленности?</li> <li>9. Как искусственный интеллект и машинное обучение способствуют автоматизации и оптимизации производства?</li> </ol> |                         |

| № пп | Формы текущего контроля                                                                               | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Формируемая компетенция |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 5    | Письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий по разделу «Искусственный интеллект» | <p>10. Как цифровая трансформация влияет на требования к квалификации и навыкам работников в промышленности?</p> <p><b>Лабораторная работа: Введение в машинное обучение</b><br/> <b>Цель:</b> Ознакомиться с основными концепциями и методами машинного обучения, научиться применять алгоритмы машинного обучения для решения задач классификации.<br/> <b>Задание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Изучение теоретического материала:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Основные концепции машинного обучения: обучение с учителем и без учителя, классификация, регрессия.</li> <li>○ Обзор популярных алгоритмов машинного обучения: линейная регрессия, логистическая регрессия, деревья решений, k-ближайших соседей (k-NN), метод опорных векторов (SVM).</li> </ul> </li> <li>2. <b>Подготовка данных:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Загрузка и исследование набора данных (например, Iris dataset, MNIST, или другой открытый датасет).</li> <li>○ Очистка данных и подготовка к обучению модели (нормализация, заполнение пропущенных значений и т.д.).</li> </ul> </li> <li>3. <b>Обучение и оценка модели:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Разделение данных на обучающую и тестовую выборки.</li> <li>○ Обучение нескольких моделей на обучающей выборке.</li> <li>○ Оценка точности моделей на тестовой выборке.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Анализ результатов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Сравнение производительности различных алгоритмов.</li> <li>○ Визуализация результатов и выводы.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Результат:</b> Отчет с описанием выполненных шагов, кодом, результатами и выводами.</p> <p><b>Лабораторная работа: Создание и обучение нейронной сети с использованием TensorFlow</b><br/> <b>Цель:</b> Ознакомиться с основами нейронных сетей и научиться использовать библиотеку TensorFlow для создания и обучения нейронной сети на практике.</p> |                         |

| № пп | Формы текущего контроля                                                                      | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формируемая компетенция |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      |                                                                                              | <p><b>Задание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Изучение теоретического материала:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Основные концепции нейронных сетей: нейроны, слои, активационные функции, обратное распространение ошибки.</li> <li>○ Обзор архитектуры нейронных сетей: полносвязные (dense) сети, сверточные нейронные сети (CNN), рекуррентные нейронные сети (RNN).</li> </ul> </li> <li>2. <b>Подготовка среды:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Установка и настройка TensorFlow и необходимых библиотек.</li> <li>○ Загрузка и предварительная обработка данных (например, CIFAR-10, Fashion MNIST, или другой датасет).</li> </ul> </li> <li>3. <b>Создание модели нейронной сети:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Определение архитектуры модели (количество слоев, количество нейронов в каждом слое, активационные функции и т.д.).</li> <li>○ Компиляция модели (выбор оптимизатора, функции потерь и метрик).</li> </ul> </li> <li>4. <b>Обучение и оценка модели:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Обучение модели на обучающей выборке.</li> <li>○ Оценка точности модели на тестовой выборке.</li> <li>○ Визуализация процесса обучения (например, графики потерь и точности).</li> </ul> </li> <li>5. <b>Анализ результатов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Анализ производительности модели и поиск путей для её улучшения.</li> <li>○ Визуализация предсказаний модели.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Результат:</b> Отчет с описанием архитектуры модели, кодом, результатами обучения и выводами.</p> |                         |
| 6    | Письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий по разделу «Большие данные» | <p><b>Лабораторная работа: Обработка и анализ больших данных с использованием Apache Hadoop</b></p> <p><b>Цель:</b> Научиться использовать Apache Hadoop для обработки и анализа больших данных.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формируемая компетенция |
|------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      |                         | <p><b>Задание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Подготовка среды:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Установка и настройка кластера Apache Hadoop.</li> <li>○ Загрузка и подготовка большого набора данных для анализа.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Работа с HDFS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Загрузка данных в Hadoop Distributed File System (HDFS).</li> <li>○ Выполнение базовых операций с файлами в HDFS (копирование, удаление, просмотр содержимого).</li> </ul> </li> <li>3. <b>Обработка данных с использованием MapReduce:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Создание и запуск простого MapReduce задания для обработки данных.</li> <li>○ Анализ результатов выполнения задания.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Использование Apache Hive:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Установка и настройка Apache Hive.</li> <li>○ Создание таблиц и выполнение SQL-запросов для анализа данных в Hive.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Результат:</b> Отчет с описанием выполненных шагов, кодом MapReduce задания, SQL-запросами и результатами анализа.</p> <p><b>Лабораторная работа: Анализ больших данных с использованием Apache Spark</b></p> <p><b>Цель:</b> Научиться использовать Apache Spark для обработки и анализа больших данных в реальном времени.</p> <p><b>Задание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Подготовка среды:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Установка и настройка Apache Spark.</li> <li>○ Загрузка и подготовка большого набора данных для анализа.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Работа с RDD:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Создание и управление Resilient Distributed Datasets (RDD).</li> <li>○ Выполнение базовых операций над RDD (трансформации и действия).</li> </ul> </li> <li>3. <b>Использование Spark SQL:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Загрузка данных в Spark DataFrame.</li> </ul> </li> </ol> |                         |

| № пп | Формы текущего контроля                                                                                                  | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формируемая компетенция |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      |                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Выполнение SQL-запросов для анализа данных.</li> </ul> <p><b>4. Машинное обучение с использованием Spark MLlib:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Применение одного из алгоритмов машинного обучения из библиотеки Spark MLlib (например, кластеризация или классификация).</li> <li>○ Обучение модели на большом наборе данных и оценка её точности.</li> </ul> <p><b>Результат:</b> Отчет с описанием выполненных шагов, кодом для работы с RDD и DataFrame, SQL-запросами, а также результатами машинного обучения и анализа данных.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
| 7    | Письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий по разделу «Новые цифровые технологии в промышленности» | <p><b>Лабораторная работа: Применение Интернета вещей (IoT) в промышленности</b></p> <p><b>Цель:</b> Изучить основы Интернета вещей (IoT) и его применение в промышленности для мониторинга и управления производственными процессами.</p> <p><b>Задание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Изучение теоретического материала:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Основные концепции IoT и его архитектура.</li> <li>○ Примеры применения IoT в промышленности.</li> </ul> </li> <li><b>2. Подготовка среды:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Установка и настройка IoT-платформы (например, ThingSpeak или AWS IoT).</li> <li>○ Настройка микроконтроллера (например, Arduino или Raspberry Pi) с датчиками (температуры, влажности, вибрации и т.д.).</li> </ul> </li> <li><b>3. Сбор данных:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Подключение датчиков к микроконтроллеру.</li> <li>○ Написание скриптов для сбора и передачи данных на IoT-платформу.</li> </ul> </li> <li><b>4. Анализ данных:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Визуализация данных в реальном времени на IoT-платформе.</li> <li>○ Анализ собранных данных и выводы о состоянии производственного процесса.</li> </ul> </li> </ol> |                         |

| № пп | Формы текущего контроля                  | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Формируемая компетенция |
|------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      |                                          | <p><b>Результат:</b> Отчет с описанием настройки IoT-системы, кодом для сбора данных, результатами визуализации и анализа.</p> <p><b>Лабораторная работа: Внедрение технологии дополненной реальности (AR) в промышленности</b></p> <p><b>Цель:</b> Ознакомиться с технологиями дополненной реальности (AR) и их применением для повышения эффективности производственных процессов.</p> <p><b>Задание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Изучение теоретического материала:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Основные концепции дополненной реальности и её отличия от виртуальной реальности.</li> <li>○ Примеры применения AR в промышленности.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Подготовка среды:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Установка и настройка программного обеспечения для разработки AR-приложений (например, Unity и Vuforia).</li> <li>○ Настройка устройства для отображения AR (смартфон, планшет или AR-очки).</li> </ul> </li> <li>3. <b>Разработка AR-приложения:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Создание простого AR-приложения для производственного сценария (например, пошаговая инструкция по сборке оборудования).</li> <li>○ Использование маркеров или объектов реального мира для взаимодействия с приложением.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Тестирование и анализ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Тестирование AR-приложения в реальных производственных условиях.</li> <li>○ Сбор отзывов и анализ эффективности использования AR в выбранном сценарии.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Результат:</b> Отчет с описанием разработки и тестирования AR-приложения, результатами анализа его эффективности и возможностями для улучшения.</p> |                         |
| 9    | Посещение профориентационных мероприятий | №1. Участие в публичных профориентационных мероприятиях, проводимых на территории РГУ им. А.Н. Косыгина.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |

| № пп | Формы текущего контроля                           | Примеры типовых заданий                                                                                   | Формируемая компетенция |
|------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      |                                                   | №2. Участие в публичных профориентационных мероприятиях, проводимых вне территории РГУ им. А.Н. Косыгина. |                         |
| 10   | Участие (достижения) в профессиональных конкурсах | Участие или призовое место в хакатоне или ином соревновании с официальным участием РГУ им. А.Н. Косыгина  |                         |
| 11   | Научная и/или практическая работа                 | Участие в научной конференции или ином научном мероприятии в качестве представителя РГУ им. А.Н. Косыгина |                         |

### 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Шкалы оценивания     |                      |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий     | Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или опоски, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении, пройденных тем и применение их на практике.                                                                                                       |                      | 5                    |
|                                                                      | Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      | 4                    |
|                                                                      | Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      | 3                    |
|                                                                      | Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      | 2                    |
|                                                                      | Работа не выполнена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |                      |
| Опрос-дискуссия                                                      | Обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. |                      | 5                    |
|                                                                      | Обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные                                                                                                                                                                                                                                                |                      | 4                    |

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Шкалы оценивания     |                      |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|                                                                      | положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.                                                                                                                                                                                                               |                      |                      |
|                                                                      | Обучающийся дал полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.                                                                                                                                                                  |                      | 3                    |
|                                                                      | Обучающийся дал неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. |                      | 2                    |

### 5.3. Промежуточная аттестация:

| Форма промежуточной аттестации        | Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:                                                                                                 | Формируемая компетенция                                   |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Экзамен:<br>в устной форме по билетам | <b>Билет 1</b><br>1. Определите основные понятия и области применения искусственного интеллекта (ИИ).<br>2. Какую роль играют большие данные в современных промышленных предприятиях? | ПК-2:<br>ИД-ПК-2.1<br>ИД-ПК-2.2<br>ИД-ПК-2.3<br>ИД-ПК-2.4 |

3. Опишите основные концепции и преимущества Интернета вещей (IoT) в промышленности.

**Билет 2**

1. Какие алгоритмы машинного обучения наиболее часто используются для классификации?
2. Что такое Hadoop и как он используется для обработки больших данных?
3. В чем заключаются основные принципы работы дополненной реальности (AR) и её применение в промышленности?

**Билет 3**

1. Объясните разницу между обучением с учителем и без учителя в машинном обучении.
2. Какой вклад вносит Apache Spark в обработку больших данных?
3. Какие преимущества и вызовы связаны с внедрением IoT в промышленности?

**Билет 4**

1. Какие типы нейронных сетей вы знаете и в чем их основные отличия?
2. В чем заключаются основные функции и преимущества использования HDFS (Hadoop Distributed File System)?
3. Приведите примеры использования технологии дополненной реальности (AR) на производстве.

**Билет 5**

1. Опишите процесс обучения и тестирования модели машинного обучения.
2. Какие этапы включает процесс ETL (Extract, Transform, Load) в работе с большими данными?
3. Как технологии Интернета вещей (IoT) могут улучшить управление производственными процессами?

**Билет 6**

1. Как работают алгоритмы глубокого обучения и где они находят применение?
2. В чем заключаются основные преимущества использования Apache Hive для анализа больших данных?
3. Как дополненная реальность (AR) может быть использована для обучения и тренировки персонала в промышленности?

**Билет 7**

1. Что такое метод опорных векторов (SVM) и как он используется в классификации?

2. Как используются DataFrame в Apache Spark и какие преимущества они предоставляют?
3. Какие компоненты входят в архитектуру IoT и как они взаимодействуют?

**Билет 8**

1. Как оценивается качество модели машинного обучения?
2. В чем заключается роль Apache Kafka в обработке потоковых данных?
3. Опишите процесс создания и использования AR-приложений в промышленности.

**Билет 9**

1. Что такое кластеризация и какие методы кластеризации вы знаете?
2. Как работает MapReduce и какие задачи он решает?
3. Какие меры безопасности необходимо учитывать при внедрении IoT в промышленности?

**Билет 10**

1. Объясните принцип работы рекуррентных нейронных сетей (RNN) и их применение.
2. Какие основные преимущества и недостатки имеют базы данных NoSQL для работы с большими данными?
3. Как виртуальная реальность (VR) отличается от дополненной реальности (AR) и в чем их применение на производстве?

**Билет 11**

1. Что такое переобучение в машинном обучении и как его можно избежать?
2. Какие инструменты и технологии используются для визуализации больших данных?
3. Опишите примеры использования беспроводных сенсорных сетей в промышленности.

**Билет 12**

1. Какие задачи решаются с помощью конволюционных нейронных сетей (CNN)?
2. Как работает распределенная обработка данных и какие преимущества она предоставляет?
3. В чем заключаются основные преимущества и вызовы применения 3D-печати в промышленности?

**Билет 13**

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Объясните разницу между регрессией и классификацией в машинном обучении.</li><li>2. Какие подходы используются для обеспечения качества данных в системах больших данных?</li><li>3. Как технология блокчейн может быть применена в промышленных процессах?</li></ol> <p><b>Билет 14</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Какие метрики используются для оценки производительности модели машинного обучения?</li><li>2. В чем заключаются основные принципы работы и применения Apache Flink?</li><li>3. Какие возможности предоставляет технология цифровых двойников в промышленности?</li></ol> <p><b>Билет 15</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Как работают алгоритмы ассоциативных правил и где они применяются?</li><li>2. Какие преимущества и вызовы связаны с использованием облачных технологий для хранения и обработки больших данных?</li><li>3. Опишите процесс внедрения и использования робототехники на производстве.</li></ol> <p><b>Билет 16</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Что такое генеративные состязательные сети (GAN) и как они работают?</li><li>2. Какие стратегии используются для управления данными в распределенных системах больших данных?</li><li>3. В чем заключаются основные преимущества и вызовы применения автономных транспортных средств в промышленности?</li></ol> <p><b>Билет 17</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Объясните процесс работы алгоритма k-ближайших соседей (k-NN).</li><li>2. Как работают поточные данные и какие технологии используются для их обработки?</li><li>3. Как технология 5G может повлиять на развитие промышленных IoT приложений?</li></ol> <p><b>Билет 18</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Какие задачи решаются с помощью алгоритмов кластеризации K-Means?</li><li>2. Как используются графовые базы данных для анализа больших данных?</li><li>3. Какие перспективы и вызовы связаны с внедрением искусственного интеллекта в промышленности?</li></ol> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p><b>Билет 19</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое байесовские сети и как они применяются в ИИ?</li> <li>2. В чем заключаются основные принципы работы распределенных вычислений?</li> <li>3. Опишите применение технологий машинного зрения на производстве.</li> </ol> <p><b>Билет 20</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните разницу между supervised и unsupervised learning в машинном обучении.</li> <li>2. Какие методы и технологии используются для управления и анализа неструктурированных данных?</li> <li>3. Как технологии виртуальной и дополненной реальности могут изменить будущее промышленности?</li> </ol> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

| Форма промежуточной аттестации                                                                                                                                                                                                | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Шкалы оценивания     |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| <p>Наименование оценочного средства</p> <p>Экзамен:<br/>в устной форме по билетам<br/>Распределение баллов по вопросам билета:<br/>1-й вопрос: 0 – 2 баллов<br/>2-й вопрос: 0 – 1,5 баллов<br/>3-й вопрос: 0 – 1,5 баллов</p> | <p>Обучающийся:</p> <p>демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и дополнительные;</p> <p>свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</p> <p>способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</p> <p>логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</p> <p>свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</p> |                      | 5                    |

| Форма промежуточной аттестации   | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Шкалы оценивания     |                      |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|                                  | <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |                      |
|                                  | <p>Обучающийся:<br/>показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;<br/>недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;<br/>недостаточно логично построено изложение вопроса;<br/>успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.<br/>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p> |                      | 4                    |
|                                  | <p>Обучающийся:<br/>показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;<br/>не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;<br/>справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.<br/>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит</p>                                |                      | 3                    |

| Форма промежуточной аттестации   | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Шкалы оценивания     |                      |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|                                  | репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.                                                                                                                                                                       |                      |                      |
|                                  | Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |                      | 2                    |

### 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

| Форма контроля                                                     | 100-балльная система | Пятибалльная система                     |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|
| Текущий контроль:                                                  |                      |                                          |
| - письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий |                      | 2 – 5                                    |
| - опрос-дискуссия                                                  |                      | 2 – 5                                    |
| Промежуточная аттестация (экзамен)                                 |                      | отлично<br>хорошо                        |
| <b>Итого за дисциплину экзамен</b>                                 |                      | удовлетворительно<br>неудовлетворительно |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проектная деятельность;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении лабораторных занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью (Публичные лекции) поскольку они предусматривают передачу информации обучающимся, которая необходима для приобретения общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

## 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

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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 1</b>                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа                                                                                                                    | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:<br>– ноутбук;<br>– проектор.                      |
| аудитории для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                                   | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:<br>– ноутбук;<br>– проектор.                      |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                     | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                              |
| <b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1</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, | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |

|                                                  |                                 |                                                                                 |
|--------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| микрофон,<br>динамики,<br>доступ в сеть Интернет | 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/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

| № п/п                                                     | Автор(ы)                                                                            | Наименование издания                                                                                                                                                                                             | Вид издания (учебник, УП, МП и др.) | Издательство | Год издания | Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)                                                                                                            | Количество экземпляров в библиотеке Университета |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |                                     |              |             |                                                                                                                                                                                                  |                                                  |
| 1                                                         | Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 года № 203)                      | Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы                                                                                                                           |                                     |              |             | URL:<br><a href="https://base.garant.ru/71670570/?ysclid=174b4hhiv8971855181">https://base.garant.ru/71670570/?ysclid=174b4hhiv8971855181</a>                                                    | нет                                              |
| 2                                                         | Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642                   | О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации                                                                                                                                                |                                     |              |             | URL: <a href="https://sudact.ru/law/ukaz-prezidenta-rf-ot-01122016-n-642/?ysclid=174b6ljhgy641195300">https://sudact.ru/law/ukaz-prezidenta-rf-ot-01122016-n-642/?ysclid=174b6ljhgy641195300</a> | нет                                              |
| 3                                                         | Правительство Российской Федерации<br>Распоряжение от 28 июля 2017 года № 1632-р.). | Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»                                                                                                                                                              |                                     |              |             | URL:<br><a href="http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf">http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf</a>                  | нет                                              |
| 5                                                         | Распоряжение Правительства РФ от 6 июня 2020 г. № 1512-р                            | Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и на период до 2035 г. (XII. Приоритетные направления развития легкой промышленности Российской Федерации. XIII. Приоритетные направления |                                     |              |             | URL:<br><a href="http://static.government.ru/media/files/Qw77Aau6IOSEluQqYnvR4tGMCy6rv6Qm.pdf">http://static.government.ru/media/files/Qw77Aau6IOSEluQqYnvR4tGMCy6rv6Qm.pdf</a>                  | нет                                              |

|                                                                                                                     |                                                                      |                                                                                                                 |                        |                                      |      |                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                                                                     |                                                                      | развития производства социально значимых товаров)                                                               |                        |                                      |      |                                                                                                                             |     |
| 6                                                                                                                   | Алексеев А. А.                                                       | Инновационный менеджмент                                                                                        | учебник и практикум    | М.: Издательство Юрайт               | 2023 | <a href="https://urait.ru/book/innovacionnyu-menedzhment-511412">https://urait.ru/book/innovacionnyu-menedzhment-511412</a> | нет |
| 7                                                                                                                   | Артяков В.В.,<br>Чурсин А.А.                                         | Управление инновациями. Методологический инструментарий                                                         | учебник                | М.: НИЦ ИНФРА-М                      | 2022 | <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=389992">https://znanium.com/catalog/document?id=389992</a>                 | нет |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания                                                     |                                                                      |                                                                                                                 |                        |                                      |      |                                                                                                                             |     |
| 2                                                                                                                   | Смирнов Е.Е.,<br>Костылева В.В.,<br>Разин И.Б.,<br>Белгородский В.С. | Использование интернет-технологий для виртуальной кастомизации изделий легкой промышленности.                   | Монография             | М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» | 2023 | <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=50511008">https://elibrary.ru/item.asp?id=50511008</a>                             | 5   |
| 3                                                                                                                   | Максименко А.Н.                                                      | Разработка базы знаний для поиска протезно-ортопедических изделий и средств реабилитации в информационном фонде | Дисс. канд. техн. наук | РГУ им. А.Н. Косыгина                | 2021 | <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=54416561">https://elibrary.ru/item.asp?id=54416561</a>                             | 1   |
| 4                                                                                                                   | Казеннов, И.О.                                                       | Разработка системы оперативного поиска конструкций ортопедической обуви и средств реабилитации                  | Дисс. канд. техн. наук | М.: МГУДТ                            | 2011 | <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=19264860">https://elibrary.ru/item.asp?id=19264860</a>                             | 1   |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) |                                                                      |                                                                                                                 |                        |                                      |      |                                                                                                                             |     |
| 1                                                                                                                   | Орлова А.А.,<br>Костылева В.В.                                       | Информационно-телекоммуникационные технологии в проектировании изделий                                          | Учебное пособие        | М: МГУДТ                             | 2012 | Локальная сеть университета                                                                                                 | нет |
| 3                                                                                                                   | Костылева В.В.,<br>Смирнов Е.Е., Разин И.Б.                          | Экспертные системы                                                                                              | Учебное пособие        | М: МГУДТ                             | 2015 | Локальная сеть университета                                                                                                 | 30  |

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

|                           | Период    | Номер и дата договора                                               | Предмет договора                                                                                                                       | Партнер по договору                  | Ссылка на электронный ресурс                                                                                                                            | Срок действия договора                               |
|---------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1                         | 2023/2024 | Договор № 1415 эбс от 07.11.2023 г.                                 | О предоставлении доступа к ЭБС Znanium.com                                                                                             | ООО «ЗНАНИУМ»                        | <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>                                                                                                 | Действует до 06.11.2024 г.                           |
| 2                         | 2023/2024 | Договор № 406-23- EP-223-5 от 15.10.2023 г.                         | О предоставлении доступа к образовательной платформе «ЮРАЙТ»                                                                           | ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                                                                                                       | Действует до 14.10.2024 г.                           |
| 3                         | 2023/2024 | Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-8076/2023 от 17.08.2023 г. | О предоставлении доступа к информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX (включенного в научный информационный ресурс eLIBRARY.RU) | ООО НЭБ                              | <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>                                                                                         | Действует до 17.08.2024                              |
| 4                         | 2023/2024 | Договор № НВ-147 от 26.09.2019 г.                                   | О размещении и использовании произведений РГУ им. А. Н. Косыгина в электронно-библиотечной системе (базе данных)                       | ООО «Издательство Лань»              | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                                                                                             | Автоматическая пролонгация на каждый последующий год |
| 5                         | 2023/2024 | Договор № ПЛ-02-4/18-01.22 от 07.02.2023 г.                         | О предоставлении права использования программного обеспечения                                                                          | ООО «Издательство Лань»              | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                                                                                             | Действует до 17.02.2024 г.                           |
| <b>Бессрочные ресурсы</b> |           |                                                                     |                                                                                                                                        |                                      |                                                                                                                                                         |                                                      |
|                           | Период    | Номер и дата договора                                               | Предмет договора                                                                                                                       | Партнер по договору                  | Ссылка на электронный ресурс                                                                                                                            | Срок действия договора                               |
| 1.                        | 2023      | Приложение 1 к письму РЦНИ от 07.04.2023 г. № 574                   | О предоставлении доступа к электронным ресурсам Wiley                                                                                  | РЦНИ                                 | <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">База данных The Wiley Journals Databases (глубина доступа: 2023 г.)<br/>https://onlinelibrary.wiley.com/</a> | Ресурс бессрочный                                    |

|    |      |                                                    |                                                                                                                          |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |
|----|------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 2. | 2023 | Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1950 | О предоставлении доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature                                            | РЦНИ | <a href="https://www.nature.com/">База данных Nature journals (год издания – 2023 г. - тематическая коллекция Physical Sciences &amp; Engineering Package):</a><br><a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a><br><a href="https://link.springer.com/">База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.- тематические коллекции Physical Sciences &amp; Engineering Package) :</a><br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>                                                                                                                                                                                                        | Ресурс бессрочный |
| 3. | 2023 | Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1949 | О предоставлении доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature                                            | РЦНИ | <a href="https://link.springer.com/">База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.- тематическая коллекция Social Sciences Package) :</a><br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a><br><a href="https://www.nature.com/">База данных Nature Journals - Palgrave Macmillan (год издания – 2023 г. тематической коллекции Social Sciences Package)</a><br><a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a>                                                                                                                                                                                                                              | Ресурс бессрочный |
| 4. | 2023 | Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1948 | О предоставлении доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature                                            | РЦНИ | <a href="https://www.nature.com/">База данных Nature journals, Academic journals, Scientific American (год издания – 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package .):</a><br><a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a><br><a href="https://link.springer.com/">База данных Adis (год издания – 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package</a><br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com</a><br><a href="https://link.springer.com/">База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.: - тематическая коллекция Life Sciences Package) :</a><br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> | Ресурс бессрочный |
| 5. | 2023 | Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1947 | О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature | РЦНИ | <a href="http://link.springer.com/">eBooks Collections (i.e.2023 eBook Collections, год издания - 2023, в т.ч. выпущенных в 2022 г. - тематическая коллекция Physical Sciences, Social Sciences, Life Sciences, Engineering Package):</a><br><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ресурс бессрочный |

|     |           |                                                     |                                                                                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |
|-----|-----------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 6.  | 2022      | Приложение 1 к письму РФФИ от 08.08.2022 г. №1065)  | О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature                                                          | РФФИ     | <a href="#">База данных Nature journals коллекции Academic journals, Scientific American, Palgrave Macmillan (выпуски 2022 г.):</a><br><a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a><br><a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a><br>База данных Springer Journals:<br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>                                                                                                                               | Ресурс бессрочный              |
| 7.  | 2022      | Приложение 1 к письму РФФИ от 30.06.2022 г. № 910   | О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature                                                          | РФФИ     | <a href="#">База данных Springer Journals:</a><br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a><br><a href="#">База данных Adis Journals (выпуски 2022 г.):</a><br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                                     | Ресурс бессрочный              |
| 8.  | 2022      | Приложение 1 к письму РФФИ от 30.06.2022 г. № 909.  | О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature                                                          | РФФИ     | <a href="#">База данных Nature journals (выпуски 2022 г.):</a><br><a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a><br><a href="#">База данных Springer Journals:</a><br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                                         | Ресурс бессрочный              |
| 9.  | 2021      | Приложение 1 к письму РФФИ от 17.09.2021 г. № 965   | О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature | РФФИ     | <a href="#">eBooks Collections (i.e.2020 eBook Collections):</a><br><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ресурс бессрочный              |
| 10. | 2019      | Приложение № 2 к письму РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. | О предоставлении сублицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature                           | РФФИ     | <a href="#">База данных Springer Journals (за 2019 г.):</a><br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a><br><a href="#">База данных Nature journals (выпуски 2019 г.):</a><br><a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                            | Ресурс бессрочный              |
| 11. | 2018      | Договор № 101/НЭБ/048 6-п от 21.09.2018 г.          | О предоставлении доступа к «Национальной электронной библиотеке» (НЭБ)                                                   | ФГБУ РГБ | <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ресурс бессрочный              |
| 12. | 2016/2017 | Приложение № 2 к письму РФФИ № 779 от 16.09.2016 г. | О предоставлении доступа к БД издательства SpringerNature (выпуски за 2016-2017 гг)                                      | РФФИ     | <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a><br><a href="https://www.springerprotocols.com/">https://www.springerprotocols.com/</a><br><a href="https://materials.springer.com/">https://materials.springer.com/</a><br><a href="https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22">https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22</a><br><a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a><br><a href="http://npg.com/">http://npg.com/</a> | Ресурс бессрочный с 01.01.2017 |

|     |           |                                                 |                                                                  |                                                 |                                                               |                   |
|-----|-----------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|
| 13. | 2016/2019 | Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г.              | О предоставлении доступа к БД СМИ                                | ООО "ПОЛ ПРЕД Справ очник и"                    | <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a>   | Ресурс бессрочный |
| 14. | 2015/2019 | Договор № 101/НЭБ/048 6 от 16.07.2015 г.        | О предоставлении доступа к «Национальной электронной библиотеке» | ФГБУ РГБ                                        | <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>                   | Ресурс бессрочный |
| 15. | 2013/2019 | Соглашение № ДС-884-2013 от 18.10.2013 г.       | О сотрудничестве в Консорциуме                                   | НП НЭИК ОН                                      | <a href="http://www.neicon.ru/">http://www.neicon.ru/</a>     | Ресурс бессрочный |
| 16. | 2013/2019 | Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г. | О предоставлении доступа к eLIBRARY.RU                           | ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) | <a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a> | Ресурс бессрочный |

## 11.2. Перечень программного обеспечения

| №п/п | Наименование лицензионного программного обеспечения                                                                                                                                              | Реквизиты подтверждающего документа   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 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.   | NeuroSolutions                                                                                                                                                                                   | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 5.   | Wolfram Mathematica                                                                                                                                                                              | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 6.   | Microsoft Visual Studio                                                                                                                                                                          | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 7.   | CorelDRAW Graphics Suite 2018                                                                                                                                                                    | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 8.   | Mathcad                                                                                                                                                                                          | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 9.   | Matlab+Simulink                                                                                                                                                                                  | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019. |
| 10.  | Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.) | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 11.  | SolidWorks                                                                                                                                                                                       | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 12.  | Rhinoceros                                                                                                                                                                                       | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 13.  | Simplify 3D                                                                                                                                                                                      | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 14.  | FontLab VI Academic                                                                                                                                                                              | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 15.  | Pinnacle Studio 18 Ultimate                                                                                                                                                                      | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |

|     |                                                                                                                                    |                                      |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 16. | КОМПАС-3d-V 18                                                                                                                     | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
| 17. | Project Expert 7 Standart                                                                                                          | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
| 18. | АЛЬТ-Финансы                                                                                                                       | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
| 19. | АЛЬТ-Инвест                                                                                                                        | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
| 20. | Программа для подготовки тестов Indigo                                                                                             | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
| 21. | Диалог NIBELUNG                                                                                                                    | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
| 22. | Windows 10 Pro, MS Office 2019                                                                                                     | контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020   |
| 23. | Adobe Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription New | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 24. | Mathcad Education - University Edition Subscription                                                                                | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 25. | CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows)                                                                          | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 26. | Mathematica Standard Bundled List Price with Service                                                                               | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 27. | Network Server Standard Bundled List Price with Service                                                                            | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 28. | Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC                                                                                   | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 29. | Microsoft Windows 11 Pro                                                                                                           | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |

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

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> |
|-------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|             |                                   |                                                              |                                                         |
|             |                                   |                                                              |                                                         |
|             |                                   |                                                              |                                                         |
|             |                                   |                                                              |                                                         |
|             |                                   |                                                              |                                                         |