

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 16:27:12

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Декоративные покрытия металлических и не металлических материалов

Закреплена за подразделением Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Направление подготовки 29.04.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль Цифровое производство и дизайн художественных изделий и новых материалов

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 42

самостоятельная работа 66

Формы контроля в семестрах:  
зачет 4

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 4 (2.2) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | 14      |     |       |     |
| Неделя                                    | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 14      | 14  | 14    | 14  |
| Практические                              | 28      | 28  | 28    | 28  |
| Итого ауд.                                | 42      | 42  | 42    | 42  |
| Контактная работа                         | 42      | 42  | 42    | 42  |
| Сам. работа                               | 66      | 66  | 66    | 66  |
| Итого                                     | 108     | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

*д.т.н., проф., Ножкина А.В.*

Рабочая программа

**Декоративные покрытия металлических и не металлических материалов**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 29.04.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 25.11.2021 г. № 456 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

29.04.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ, 29.04.04-МТХОМ-22-1.plx Цифровое производство и дизайн художественных изделий и новых материалов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

29.04.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ, Цифровое производство и дизайн художественных изделий и новых материалов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов**

Протокол от 22.09.2021 г., №03/21

Руководитель подразделения д.т.н., профессор Белов Владимир Дмитриевич

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Изучение студентами понятий качества и терминологии дисциплины и профессии применительно к отрасли и разделу научного образования, изучения методик оценки эстетических и эргономических качеств изделий, методов нанесения покрытий на металлические и неметаллические поверхности, а также изучение нормативно-правовых документов регламентирующих качество нанесенных покрытий и способы их оценки. |
| 1.2 | Изучение студентами физико-химических закономерностей и технологий нанесения декоративных и защитных адгезионно прочных покрытий на поверхности изделий разного назначения.   |

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| Блок ОП:   |   | Б1.В.ДВ.01 |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |            |
| 2.1.1      | Современные методы обработки горных пород и промышленных минералов  |            |
| 2.1.2      | Эргономика  |            |
| 2.1.3      | Определение и оценка драгоценных камней и материалов  |            |
| 2.1.4      | Рисунок и живопись в декоративно-прикладном искусстве   |            |
| 2.1.5      | Учебная практика  |            |
| 2.1.6      | Художественное материаловедение   |            |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

|  |  |
|--|--|
| <b>ПК-4: Способен анализировать художественную концепцию, технологические процессы производства и оценки художественных изделий из металлических и не металлических материалов</b> |  |
| <b>Знать:</b>  |  |
| ПК-4-34  | Теоретические основы процесса получения прочных адгезионных соединений алмазов с металлами   |
| ПК-4-35  | Методы и технологии защитного покрытия кристаллов природных и синтетических алмазов пленками из различных металлов и сплавов   |
| ПК-4-36  | Методы исследования свойств различных материалов с функциональными покрытиями и их влияния на качество технических и ювелирных изделий   |
| ПК-4-31  | Основные теоретические принципы и термодинамические закономерности адгезионного соединений поверхностей разнородных твёрдых и жидких тел   |
| ПК-4-32  | Классификация основных видов функциональных покрытий технических и ювелирных изделий   |
| ПК-4-33  | Физико-химические процессы нанесения основных видов защитных и декоративных покрытий металлов и разных видов неметаллических материалов  |
| <b>Уметь:</b>  |  |
| ПК-4-У3  | Определять основные режимные параметры нанесения требуемых функциональных покрытий изделий из разных классов материалов  |
| ПК-4-У2  | Выявлять связь между конструктивными параметрами изделия и требуемыми для его функционального покрытия видами технологического оборудования и его оснастки                               |
| ПК-4-У1  | Выбирать типовые технологические схемы нанесения функциональных покрытий различных классов материалов при изготовлении технических и ювелирных изделий                                   |
| <b>Владеть:</b>  |  |
| ПК-4-В2  | Использовать теоретические и экспериментальные методы исследования свойств функциональных покрытий различных классов материалов и их влияния на качество технических и ювелирных изделий |
| ПК-4-В1  | Использовать справочники и Интернет-ресурсы для поиска необходимого оборудования и режимов нанесения функциональных покрытий при решении практических задач изготовления изделий         |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                              | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|--|----------------|-------|------------------------------------|--------------------------|------------|----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Основы теории адгезии твердых и жидких фаз материалов</b> |                |       |                                    |                          |            |    |                    |

|     |   |   |    |                                 |                           |  |  |     |
|-----|---|---|----|---------------------------------|---------------------------|--|--|-----|
| 1.1 | Классификация основных видов покрытий материалов /Лек/  | 4 | 2  | ПК-4-32                         | Л1.1Л2.5                  |  |  |     |
| 1.2 | Классификация технологических методов нанесения функциональных покрытий /Пр/  | 4 | 4  | ПК-4-35 ПК-4-В2                 | Л1.5Л2.5                  |  |  |     |
| 1.3 | Физико-химические процессы нанесения защитных и декоративных покрытий металлов и разных видов камней /Лек/              | 4 | 2  | ПК-4-33                         | Л1.1Л2.5                  |  |  |     |
| 1.4 | Методы диагностики защитных и декоративных покрытий металлов и разных видов камней /Пр/                                 | 4 | 4  | ПК-4-31 ПК-4-35                 | Л1.2Л1.1<br>Э1 Э2         |  |  |     |
| 1.5 | Основы теории адгезии твердых и жидких фаз материалов /Лек/   | 4 | 2  | ПК-4-31                         | Л1.1Л2.3                  |  |  |     |
| 1.6 | Семинар. Блок 1 /Пр/  | 4 | 4  | ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У2 ПК-4-У3 | Л1.1Л2.10                 |  |  | КМ1 |
| 1.7 | Подготовка к Семинару по Блоку 1 /Ср/   | 4 | 11 | ПК-4-31 ПК-4-33 ПК-4-В2         | Л1.1Л2.10                 |  |  | КМ1 |
|     | <b>Раздел 2. Технологические схемы и режимы нанесения покрытий различными методами</b>                                  |   |    |                                 |                           |  |  |     |
| 2.1 | Технологические схемы и режимы нанесения покрытий различными методами /Лек/   | 4 | 2  | ПК-4-36                         | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 Л2.4     |  |  |     |
| 2.2 | Методы напыления тонких плёнок на поверхности изделий /Пр/  | 4 | 2  | ПК-4-У1                         | Л1.1Л2.5<br>Э1 Э2         |  |  |     |
| 2.3 | Изучение дополнительного материала по теме "Технологические схемы и режимы нанесения покрытий различными методами" /Ср/ | 4 | 11 | ПК-4-36 ПК-4-У1                 | Л2.1<br>Л1.8Л2.6          |  |  |     |
|     | <b>Раздел 3. Нанесение покрытий на драгоценные камни</b>  |   |    |                                 |                           |  |  |     |
| 3.1 | Основы процесса получения прочных соединений алмазов с металлами /Лек/  | 4 | 2  | ПК-4-33 ПК-4-34                 | Л1.1Л2.4                  |  |  |     |
| 3.2 | Методы нанесения покрытий на алмазные кристаллы и порошки /Пр/  | 4 | 2  | ПК-4-35                         | Л1.1Л2.6                  |  |  |     |
| 3.3 | Семинар. Блок 2 /Пр/  | 4 | 4  | ПК-4-33 ПК-4-35 ПК-4-36         | Л1.2 Л1.1<br>Л1.1Л2.3     |  |  | КМ2 |
| 3.4 | Подготовка к Семинару. Блок 2 /Ср/  | 4 | 11 | ПК-4-В1 ПК-4-У2                 | Л1.2 Л1.1<br>Л1.1Л2.4     |  |  | КМ2 |
|     | <b>Раздел 4. Влияние покрытий на физико-механические свойства различных классов материалов</b>                          |   |    |                                 |                           |  |  |     |
| 4.1 | Влияние покрытий на физико-механические свойства различных классов материалов /Лек/                                     | 4 | 2  | ПК-4-32 ПК-4-33                 | Л1.1<br>Л1.8Л1.1<br>Э1 Э2 |  |  |     |

|     |   |   |    |  |                                    |  |  |    |
|-----|---|---|----|--|------------------------------------|--|--|----|
| 4.2 | Диагностика и определение покрытий на драгоценных камнях /Пр/   | 4 | 4  | ПК-4-У1 ПК-4-У2                                    | Л1.4<br>Л1.6Л1.1                   |  |  |    |
| 4.3 | Изучение дополнительного материала по теме "Влияние покрытий на физико-механические свойства различных классов материалов" /Ср/ | 4 | 11 | ПК-4-В1 ПК-4-В2                                    | Л1.1<br>Л1.1Л2.2<br>Л2.7           |  |  |    |
|     | <b>Раздел 5. Нанесение неметаллических покрытий на ювелирные материалы</b>  |   |    |  |                                    |  |  |    |
| 5.1 | Нанесение неметаллических покрытий на ювелирные материалы /Лек/   | 4 | 2  | ПК-4-36 ПК-4-33                                    | Л1.3 Л1.6<br>Л1.7Л2.5              |  |  |    |
| 5.2 | Катафорезный лак в ювелирном деле /Пр/  | 4 | 2  | ПК-4-33  | Л1.3<br>Л1.4Л2.7                   |  |  |    |
| 5.3 | Методы диагностики и оценки качества неметаллических покрытий на ювелирные материалы /Пр/                                       | 4 | 2  | ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3                            | Л1.3Л2.2<br>Л2.7                   |  |  |    |
| 5.4 | Изучение дополнительного материала по теме "Нанесение неметаллических покрытий на ювелирные материалы" /Ср/                     | 4 | 11 | ПК-4-В1 ПК-4-В2                                    | Л1.3Л2.4                           |  |  |    |
| 5.5 | Подготовка реферата на тему из ФОС /Ср/   | 4 | 11 | ПК-4-31 ПК-4-33 ПК-4-35<br>ПК-4-32 ПК-4-34 ПК-4-36 | Л1.1<br>Л1.8Л2.5<br>Л2.10<br>Э1 Э2 |  |  | Р2 |

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

| Код КМ | Контрольное мероприятие | Проверяемые индикаторы компетенций | Вопросы для подготовки   |
|--------|-------------------------|------------------------------------|--|
| КМ1    | Семинар. Блок 1.        | ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-33            | <p>Какие технологические операции включает в себя процесс нанесения металлических покрытий химическим способом?</p> <p>Каким должен быть состав раствора электролита при химическом нанесении покрытия?</p> <p>Расскажите об электрохимическом покрытии сплавов благородными металлами.</p> <p>В чем заключается процесс получения композиционных электролитических покрытий?</p> <p>Что представляет собой электроосаждение из солевых расплавов?</p> <p>Какие параметры влияют на показатели эффективности процесса PVD?</p> <p>Какие Вы знаете способы получения паровых потоков?</p> <p>Сформулируйте достоинства и недостатки магнетронной схемы ионного распыления и ионно-лучевого распыления.</p> <p>Назовите основные элементы реакторной установки для процесса CVD.</p> <p>Чему равен коэффициент диффузии D?</p> <p>Как влияет рост температуры на увеличение глубины проникновения атомов в процессе диффузии?</p> <p>Перечислите основные элементы оборудования для получения диффузионных покрытий.</p> |

|     |                  |                         |   |
|-----|------------------|-------------------------|---|
| КМ2 | Семинар. Блок 2. | ПК-4-34;ПК-4-35;ПК-4-36 | <p>Что используется в качестве активаторов порошкового покрытия? Назовите достоинства шликерного метода покрытий. Какими способами покрывают детали шликерами? Какими способами приготавливаются золи для покрытий? Какие достоинства у метода нанесения покрытий из расплавленного состояния? Назовите основные технологические особенности нанесения покрытий наплавкой. В чем заключается особенность процесса наплавки в среде защитных газов? Назовите основные области применения методов плакирования материалов. Назовите особенности формирования структуры газотермических покрытий. Изобразите основные схемы технологии плазменного напыления. Назовите параметры режима плазменного напыления. Назовите особенности проволочного способа напыления плазменных покрытий. Как влияют параметры плазменной струи и потока напыляемых частиц на процесс плазменного напыления? Какие горючие газы наиболее часто применяют для процессов газопламенного напыления? Как влияет скорость газопламенной струи на плотность покрытия? Приведите примеры установок газопламенного напыления. Какие достоинства имеет процесс порошкового газодинамического покрытия различных классов материалов? Назовите основные особенности формирования детонационно-газовых покрытий.</p> |
|-----|------------------|-------------------------|---|

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

| Код работы | Название работы | Проверяемые индикаторы компетенций              | Содержание работы   |
|------------|-----------------|---|---|
| P1         | Домашняя работа | ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-У3;ПК-4-В1;ПК-4-В2         | <p>Подготовка теоретического материала по одной из нижеперечисленных тем:<br/> Исследование влияния покрытий на физико-механические свойства кристаллов.<br/> Исследование влияния напыления металлов на прочность, термостойкость, коррозионную стойкость алмазов и износостойкость алмазных инструментов.<br/> Анализ физико-химических процессов нанесения основных видов декоративных покрытий на цветные металлы.<br/> Анализ физико-химических процессов нанесения защитных покрытий на разные виды цветных камней.<br/> Выбор метода, разработка технологической схемы и расчёт режима нанесения декоративного покрытия на литые художественные изделия из чугуна.<br/> Сравнительный анализ технологических методов напыления тонких плёнок на поверхности ювелирных изделий высокочастотными потоками частиц и пучками лазерного излучения.<br/> Теоретический анализ физико-химического процесса адгезии на межфазной границе и расчёт термодинамической работы адгезии алмаза с металлами.</p> |
| P2         | Реферат         | ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-33;ПК-4-34;ПК-4-35;ПК-4-36 | <p>Теории адгезии твёрдых и жидких фаз контактирующих материалов.<br/> Научные принципы классификации процессов и технологические методы нанесения функциональных покрытий на цветные металлы и камни.<br/> Высокоэнергетические методы напыления защитных плёнок на поверхности изделий и кристаллы алмазов.</p>   |

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Для получения зачёта необходимо выполнить все контрольные мероприятия и работы на положительную оценку, а также посетить не менее 80% занятий.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

|      | Авторы, составители                                 | Заглавие  | Библиотека             | Издательство, год     |
|------|---|---|------------------------|-----------------------|
| Л1.1 | Дементьев В. М.,<br>Королева А. В.,<br>Павлов Ю. А. | Дизайн. Основы технической эстетики: учеб. пособие  | Библиотека МИСиС       | М.: Изд-во МГГУ, 2008 |
| Л1.2 | Павлов Ю. А.,<br>Кривоносов А. В.                   | Материаловедение для технологов камнеобрабатывающих, гранильных и ювелирных производств: учеб. пособие  | Электронная библиотека | М.: Изд-во МГГУ, 2012 |
| Л1.3 | Тимошенко А. В.,<br>Опара Б. К.                     | Защитные неметаллические неорганические покрытия и материалы: курс лекций для слушателей спецфакультетов  | Библиотека МИСиС       | М.: Учеба, 1990       |
| Л1.4 | Опара Б. К.,<br>Казакевич А. В.                     | Декоративная обработка поверхности металлов: Разд.: Металлические покрытия и подготовка поверхности: Лаб. практикум: Учеб. пособие                                      | Библиотека МИСиС       | М.: Учеба, 1995       |
| Л1.5 | Павлов Ю. А.  | Технология обработки материалов. Кн. 2. Высокоэнергетические методы обработки, покрытия, выращивания и разделения материалов  | Электронная библиотека | М.: Изд-во МГГУ, 2014 |
| Л1.6 | Опара Б. К.,<br>Казакевич А. В.                     | Декоративная обработка поверхности металлов: Разд.: Металлические покрытия и подготовка поверхности: Лаб. практикум: Учеб. пособие                                      | Электронная библиотека | М.: Учеба, 1995       |
| Л1.7 | Андреев Ю. Я.                                       | Коррозионные процессы, коррозионностойкие материалы и методы защиты от коррозии: Разд.: Защитные металлические покрытия: Учеб. пособие для спец. 11.04 и спецфакультета | Электронная библиотека | М.: Учеба, 1988       |
| Л1.8 | Павлов Ю. А.  | Технология обработки материалов. Кн. 2. Высокоэнергетические методы обработки, покрытия, выращивания и разделения материалов  | Библиотека МИСиС       | М.: Изд-во МГГУ, 2014 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители  | Заглавие   | Библиотека             | Издательство, год   |
|------|--|--|------------------------|---|
| Л2.1 | Столяров Р. А.,<br>Буракова И. В.,<br>Бураков А. Е.                      | Нанокремниевые функциональные материалы и покрытия: учебное электронное издание: учебное пособие | Электронная библиотека | Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018 |
| Л2.2 | Павлов Ю. А.   | Основы технической эстетики  | Библиотека МИСиС       | М.: Изд-во МГГУ, 2001   |
| Л2.3 | Анциферов В. Н.,<br>Бобров Г. В.,<br>Дружинин Л. К., др.,<br>Митин Б. С. | Порошковая металлургия и напыленные покрытия: Учебник для вузов                                  | Библиотека МИСиС       | М.: Металлургия, 1987   |

|       | Авторы, составители   | Заглавие  | Библиотека             | Издательство, год      |
|-------|---|---|------------------------|------------------------|
| Л2.4  | Лысов Б. С.,<br>Мелехин В. Ф.,<br>Блинков И. В., др. Ю.<br>А., Павлов | Высокотемпературные<br>покрытия: Лаб. практ. для<br>студ. спец. 0405  | Библиотека МИСиС       | М.: Учеба, 1984        |
| Л2.5  | Ракоч А. Г., Бардин<br>И. В., Ковалев В. Л.                           | Декоративная обработка<br>поверхности металлов.<br>Анодные защитные и<br>декоративные покрытия на<br>поверхности легких<br>конструкционных сплавов:<br>курс лекций: учеб. пособие<br>для студ. вузов, обуч. по<br>напр. 'Металлургия' | Библиотека МИСиС       | М.: Изд-во МИСиС, 2012 |
| Л2.6  |   | Известия высших учебных<br>заведений. Порошковая<br>металлургия и<br>функциональные покрытия  | Библиотека МИСиС       | ,                      |
| Л2.7  | Науменко И. А.,<br>Павлов Ю. А.,<br>Мельников Е. П.,<br>Ножкина А. В. | Технология художественной<br>обработки материалов (N<br>2565): учебно-метод. пособие  | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2015      |
| Л2.8  | Павлов Ю. А.  | Технология обработки<br>материалов. Кн.1: Теория<br>процессов и базовые методы<br>обработки материалов: учеб.<br>пособие для студ. напр.<br>261400 и спец. 261001 -<br>'Технология художественной<br>обработки материалов'            | Электронная библиотека | М.: Изд-во МГГУ, 2013  |
| Л2.9  | Павлов Ю. А.  | Физико-химические свойства<br>и процессы получения<br>алмазов и других<br>высокотвердых материалов.<br>Раздел: Процессы получения<br>алмазов и инструмента на их<br>основе: лаб. практикум для<br>студентов спец. 0405                | Электронная библиотека | М.: Учеба, 1982        |
| Л2.10 | Павлов Ю. А.,<br>Кривоносов А. В.                                     | Материаловедение для<br>технологов<br>камнеобрабатывающих,<br>гранильных и ювелирных<br>производств: учеб. пособие  | Библиотека МИСиС       | М.: Изд-во МГГУ, 2012  |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

|    |  |   |
|----|--|---|
| Э1 | ГОСТ 9.305-84 - Покрытия металлические и<br>неметаллические неорганические. Технические<br>требования - М.: Стандартиформ, 2010, 16 с.   | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200005042">https://docs.cntd.ru/document/1200005042</a> |
| Э2 | ГОСТ 9.301-86 - Покрытия металлические и<br>неметаллические, неорганические. Операции<br>технологических процессов получения покрытий -<br>М.: ИПК «Издательство стандартов», 2003, 104 с. | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200007401">https://docs.cntd.ru/document/1200007401</a> |

### 6.3 Перечень программного обеспечения

|     |                      |
|-----|----------------------|
| П.1 | ESET NOD32 Antivirus |
| П.2 | Microsoft Office     |
| П.3 | LMS Canvas           |
| П.4 | MS Teams             |

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

|     |   |
|-----|---|
| И.1 | <a href="http://elibrary.misis.ru/">http://elibrary.misis.ru/</a> - электронная библиотека НИТУ "МИСИС"   |
| И.2 | <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a> - «Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» для НИТУ «МИСиС»  |
| И.3 | <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a> - баз данных издательства Elsevier в соответствии с Условиями использования<br>электронного ресурса Freedom Collection издательства Elsevier |



| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ |  |   |
|--|--|---|
| Ауд.                                   | Назначение   | Оснащение   |
| Б-829                                  | Учебная аудитория для лекционных и практических занятий: | комплект учебной мебели на 28 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ноутбук с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.<br>Закреплена за кафедрой АСУ. |
| Б-829                                  | Учебная аудитория для лекционных и практических занятий: | комплект учебной мебели на 28 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ноутбук с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.<br>Закреплена за кафедрой АСУ. |
| Б-835                                  | Учебная аудитория для практических занятий:              | комплект учебной мебели на 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, веб-камера, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.                         |
| Читальный зал №3 (Б)                   |  | комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.  |
| Читальный зал электронных ресурсов     |  | комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.  |

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации. Выполнение курсового проекта и домашних заданий проводится с широким использованием компьютерных программ, как для проведения расчетов, так и для их оформления.

Контроль освоения дисциплины производится через поведение контрольных работ в системе LMS Canvas, разбор заданий производится со студентами на практических занятиях. Для успешного освоения дисциплины обучающимся необходимо:

1. Посетить не менее 80% всех занятий (лекции, практические, лабораторные (при наличии));
2. Выполнить на положительную оценку все обязательные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (домашние работы, контрольные работы, тесты и т.д.);
3. Изучать рекомендованную литературу и материалы в LMS Canvas;

Все работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, должны быть оформлены в соответствии с нормами ГОСТ 7.32–2017, ГОСТ Р 7.0.5–2008, ГОСТ 7.1–2003, ГОСТ 7.80–2000, иметь титульный лист, лист задания, содержание, введение, основные разделы работы, заключение и список используемых источников.