

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.06.2024 17:29:08  
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 Мехатроники и робототехники  
Кафедра Технологических машин и мехатронных систем

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Конструкционные материалы в специальном машиностроении

|  |  |
|--|--|
| Уровень образования  | бакалавриат                                    |
| Направление<br>подготовки/Специальность                                  | 15.03.02 Технологические машины и оборудование |
| Направленность<br>(профиль)/Специализация                                | Цифровой инжиниринг мехатронных систем         |
| Срок освоения<br>образовательной<br>программы по очной форме<br>обучения | 4 года   |
| Форма(-ы) обучения   | очная  |

Рабочая программа учебной дисциплины «Конструкционные материалы в специальном машиностроении» основной профессиональной образовательной программы высшего образования рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 17.05.2024 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины:

1. доцент О.С. Журавлева

Заведующий кафедрой: А.В. Канатов

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Конструкционные материалы в специальном машиностроении» изучается во втором семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Конструкционные материалы в специальном машиностроении» относится к обязательной части программы.

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

- Химия;
- Введение в профессию.

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

- Инновационные материалы промышленного оборудования;
- Современное технологическое оборудование;
- Цифровые двойники промышленного оборудования;
- Машины и аппараты легкой промышленности;
- Узлы и детали специализированного технологического оборудования;
- Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика;
- Производственная практика. Эксплуатационная практика.

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

Целями изучения дисциплины (модуля) «Конструкционные материалы в специальном машиностроении» являются:

- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
- приобретение знаний, умений и навыков освоения методов исследования различных конструкционных материалов и способов их обработки;
- формирование навыков проведения расчетов в математических прикладных программах, оформления научных отчетов по работе;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине (модулю).

Результатом обучения по учебной дисциплине «Конструкционные материалы в специальном машиностроении» является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции(й) и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

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

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|---|
| ОПК-7<br>Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении | ИД-ОПК-7.1<br>Выбор сырьевых и энергетических ресурсов для обеспечения процесса производства                          | Способен анализировать свойства конструкционных материалов и осуществлять выбор определенных конструкционных материалов для изготовления различных деталей, узлов и механизмов технологического оборудования. |
| ОПК-12<br>Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации        | ИД-ОПК-12.1<br>Применение и внедрение новых конструкционных материалов для повышения надежности технологических машин | Обладает навыками исследования новых конструкционных материалов и способов их обработки и применения с целью повышения показателей качества деталей, узлов и механизмов технологического оборудования.        |
|   | ИД-ОПК-12.3<br>Выбор способов изготовления деталей и узлов технологических машин с целью повышения их надежности      | Способен оценивать свойства, преимущества и недостатки различных конструкционных материалов.  |

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

Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

|                           |   |      |    |      |
|---------------------------|---|------|----|------|
| по очной форме обучения – | 3 | з.е. | 96 | час. |
|---------------------------|---|------|----|------|

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

| Структура и объем дисциплины  |                                |            |                                   |                           |                           |                              |  |  |                               |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|--|--|-------------------------------|
| Объем дисциплины по семестрам | Форма промежуточной аттестации | всего, час | Контактная аудиторная работа, час |                           |                           |                              | Самостоятельная работа обучающегося, час |  |                               |
|                               |                                |            | лекции, час                       | практические занятия, час | лабораторные занятия, час | практическая подготовка, час | курсовая работа/ курсовой проект         | самостоятельная работа обучающегося, час | промежуточная аттестация, час |
| 2 семестр                     | Зачет с оценкой                | 96         | 18                                | 0                         | 36                        | 0                            | 0  | 42                                       | 0                             |
| Всего:                        |                                | 96         | 18                                | 0                         | 36                        | 0                            | 0  | 42                                       | 0                             |

## 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>Второй семестр</b>  |   |                     |                           |                          |                              |                             |  |
| ОПК-7:<br>ИД-ОПК-7.1<br>ОПК-12:<br>ИД-ОПК-12.1<br>ИД-ОПК-12.3  | <b>Раздел I. Основы черной и цветной металлургии</b>  | <b>2</b>            |                           | <b>4</b>                 |                              | <b>6</b>                    | Формы текущего контроля по разделу I:<br>экспресс-опрос, защита лабораторной работы.   |
|  | <b>Тема 1.1</b> Черная металлургия  | 1                   |                           |                          |                              | 1                           |  |
|  | <b>Тема 1.2</b> Цветная металлургия   | 1                   |                           |                          |                              | 1                           |  |
|  | <b>Лабораторная работа 1.1</b> Особенности производства чугуна и стали. Производство меди и алюминия. |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |  |
|  | <b>Лабораторная работа 1.2</b> Физико-химические процессы передела чугуна в сталь                     |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |  |
| ОПК-7:<br>ИД-ОПК-7.1<br>ОПК-12:<br>ИД-ОПК-12.1<br>ИД-ОПК-12.3  | <b>Раздел II. Основы литейного производства</b>   | <b>4</b>            |                           | <b>10</b>                |                              | <b>9</b>                    | Формы текущего контроля по разделу II<br>экспресс-опрос, защита лабораторной работы.   |
|  | <b>Тема 2.1</b> Физическая природа и условия кристаллизации   | 1                   |                           |                          |                              | 1                           |  |
|  | <b>Тема 2.2</b> Литье в песчано-глинистые формы   | 1                   |                           |                          |                              | 1                           |  |
|  | <b>Тема 2.3</b> Специальные виды литья  | 2                   |                           |                          |                              | 1                           |  |
|  | <b>Лабораторная работа 2.1</b> Литейные свойства сплавов  |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |  |
|  | <b>Лабораторная работа 2.2</b> Термическая обработка, контроль качества и окраска отливок             |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |  |
| ОПК-7:<br>ИД-ОПК-7.1<br>ОПК-12:<br>ИД-ОПК-12.1<br>ИД-ОПК-12.3  | <b>Раздел III. Методы обработки материалов давлением</b>  | <b>4</b>            |                           | <b>4</b>                 |                              | <b>7</b>                    | Формы текущего контроля по разделу III:<br>экспресс-опрос, защита лабораторной работы.   |
|  | <b>Тема 3.1</b> Физико-механические основы обработки материалов давлением                             | 1                   |                           |                          |                              | 1                           |  |
|  | <b>Тема 3.2</b> Получение машиностроительных профилей   | 1                   |                           |                          |                              | 1                           |  |
|  | <b>Тема 3.3</b> Получение машиностроительных заготовок  | 2                   |                           |                          |                              | 1                           |  |
|  | <b>Лабораторная работа 3.1</b> Деформация. Нагрев металлов перед обработкой давлением                 |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |  |
|  | <b>Лабораторная работа 3.2</b> Изучение разделительных и формообразующих операций листовой штамповки  |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |  |

| 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 |                             |  |
| ОПК-7:<br>ИД-ОПК-7.1<br>ОПК-12:<br>ИД-ОПК-12.1<br>ИД-ОПК-12.3  | <b>Раздел IV. Размерная обработка материалов</b>  | <b>2</b>            |                           | <b>6</b>                 |                              | <b>8</b>                    | Формы текущего контроля по разделу IV:<br>экспресс-опрос, защита лабораторной работы.  |
|  | <b>Тема 4.1</b> Основы механической обработки резанием  | 1                   |                           |                          |                              | 1                           |  |
|  | <b>Тема 4.2</b> Основы физико-химических методов размерной обработки                              | 1                   |                           |                          |                              | 1                           |  |
|  | <b>Лабораторная работа 4.1</b> Изучение геометрии токарного резца                                 |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |  |
|  | <b>Лабораторная работа 4.2</b> Изучение технологий механической обработки заготовок деталей машин |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |  |
|  | <b>Лабораторная работа 4.3</b> Изучение процесса электроискровой обработки                        |                     |                           | 2                        |                              | 2                           |  |
| ОПК-7:<br>ИД-ОПК-7.1<br>ОПК-12:<br>ИД-ОПК-12.1<br>ИД-ОПК-12.3  | <b>Раздел V. Методы получения неразъемных соединений и покрытий</b>                               | <b>6</b>            |                           | <b>12</b>                |                              | <b>12</b>                   | Формы текущего контроля по разделу V:<br>экспресс-опрос, защита лабораторной работы, реферат.  |
|  | <b>Тема 5.1</b> Основы сварочного производства  | 3                   |                           |                          |                              | 1                           |  |
|  | <b>Тема 5.2</b> Пайка металлов и сплавов  | 1                   |                           |                          |                              | 1                           |  |
|  | <b>Тема 5.3</b> Технология склеивания материалов  | 1                   |                           |                          |                              | 1                           |  |
|  | <b>Тема 5.4</b> Методы нанесения покрытий   | 1                   |                           |                          |                              | 1                           |  |
|  | <b>Лабораторная работа 5.1</b> Изучение техники и технологии ручной дуговой сварки                |                     |                           | 3                        |                              | 2                           |  |
|  | <b>Лабораторная работа 5.2</b> Изучение техники и технологии пайки                                |                     |                           | 3                        |                              | 2                           |  |
|  | <b>Лабораторная работа 5.3</b> Изучение технологий получения неразъемных соединений деталей       |                     |                           | 3                        |                              | 2                           |  |
|  | <b>Лабораторная работа 5.4</b> Изучение технологий нанесения многофункциональных покрытий         |                     |                           | 3                        |                              | 2                           |  |
|  | Экзамен   |                     |                           |                          |                              |                             | Экзамен по билетам   |
|  | <b>ИТОГО за второй семестр</b>  | <b>18</b>           | <b>0</b>                  | <b>36</b>                | <b>0</b>                     | <b>42</b>                   |  |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код(ы)<br>формируемой(ых)<br>компетенции(й) и<br>индикаторов<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем;<br>форма(ы) промежуточной аттестации | Виды учебной работы |                              |                             |                                 | Самостоятельная<br>работа, час | Виды и формы контрольных<br>мероприятий, обеспечивающие по<br>совокупности текущий контроль<br>успеваемости;<br>формы промежуточного контроля<br>успеваемости |
|---|--|---------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---|
|   |  | Контактная работа   |                              |                             |                                 |                                |   |
|   |  | Лекции, час         | Практические<br>занятия, час | Лабораторные<br>работы, час | Практическая<br>подготовка, час |                                |   |
|   | <b>ИТОГО за весь период</b>                                      | <b>18</b>           | <b>0</b>                     | <b>36</b>                   | <b>0</b>                        | <b>42</b>                      |   |

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

| № пп                           | Наименование раздела и темы дисциплины                                 | Содержание раздела (темы)   |
|--------------------------------|--|---|
| <b>Лекции</b>                  |  |   |
| <b>Раздел I</b>                | <b>Основы черной и цветной металлургии</b>                             |   |
| <b>Тема 1.1</b>                | Черная металлургия   | Производство чугуна. Производство стали.  |
| <b>Тема 1.2</b>                | Цветная металлургия  | Производство меди, алюминия, магния и титана.   |
| <b>Раздел II</b>               | <b>Основы литейного производства</b>                                   |   |
| <b>Тема 2.1</b>                | Физическая природа и условия кристаллизации                            | Первичная кристаллизация. Вторичная кристаллизация. Схема кристаллизации металлов.                                    |
| <b>Тема 2.2</b>                | Литье в песчано-глинистые формы  | Литейная оснастка. Формовочные и стержневые смеси. Литниковая система.  |
| <b>Тема 2.3</b>                | Специальные виды литья   | Кокильное литье. Центробежное литье. Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям                         |
| <b>Раздел III</b>              | <b>Методы обработки материалов давлением</b>                           |   |
| <b>Тема 3.1</b>                | Физико-механические основы обработки материалов давлением              | Классификация способов обработки металлов давлением. Пластичность металлов и сопротивление деформированию.            |
| <b>Тема 3.2</b>                | Получение машиностроительных профилей                                  | Сортамент профилей. Сортовой прокат, листовой прокат, трубы и специальные виды проката. Сплошные и полые профили.     |
| <b>Тема 3.3</b>                | Получение машиностроительных заготовок                                 | Понятие заготовки и ее отличие от готовой детали.   |
| <b>Раздел IV</b>               | <b>Размерная обработка материалов</b>                                  |   |
| <b>Тема 4.1</b>                | Основы механической обработки резанием                                 | Способы обработки металлов резанием и классификация движений в металлорежущих станках                                 |
| <b>Тема 4.2</b>                | Основы физико-химических методов размерной обработки                   | Электрофизические и электрохимические методы обработки  |
| <b>Раздел V.</b>               | <b>Методы получения неразъемных соединений и покрытий</b>              |   |
| <b>Тема 5.1</b>                | Основы сварочного производства   | Физическая сущность и классификация способов сварки. Свариваемость однородных и неоднородных материалов.              |
| <b>Тема 5.2</b>                | Пайка металлов и сплавов   | Сущность и способы пайки. Контроль качества паяных соединений.  |
| <b>Тема 5.3</b>                | Технология склеивания материалов                                       | Особенности, преимущества и недостатки процесса склеивания. Виды клеев.   |
| <b>Тема 5.4</b>                | Методы нанесения покрытий  | Электролитическое металлопокрытие. Напыление. Химические металлопокрытия.   |
| <b>Лабораторные работы</b>     |  |   |
| <b>Раздел I</b>                | <b>Основы черной и цветной металлургии</b>                             |   |
| <b>Лабораторная работа 1.1</b> | Особенности производства чугуна и стали. Производство меди и алюминия. | Основные физико-химические процессы в современных доменных и электропечах. Особенности производства цветных металлов. |
| <b>Лабораторная работа 1.2</b> | Физико-химические процессы передела чугуна в сталь                     | Периоды плавки. Способы диффузионного раскисления.  |
| <b>Раздел II</b>               | <b>Основы литейного производства</b>                                   |   |
| <b>Лабораторная работа 2.1</b> | Литейные свойства сплавов  | Жидкотекучесть. Усадка в процессе кристаллизации. Трещины. Склонность к газонасыщению. Ликвация.                      |



|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Лабораторная работа 2.2 | Термическая обработка, контроль качества и окраска отливок            | Контроль качества отливок. Способы исправления литейных дефектов.   |
| Лабораторная работа 2.3 | Изучение способов литья   | Изучение особенностей различных способов литья, их преимуществ и недостатков, а также областей применения.      |
| <b>Раздел III</b>       | <b>Методы обработки материалов давлением</b>                          |   |
| Лабораторная работа 3.1 | Деформация. Нагрев металлов перед обработкой давлением                | Пластичность. Напряжения. Нагрев металла при обработке давлением. Схемы электронагревательных устройств.        |
| Лабораторная работа 3.2 | Изучение разделительных и формообразующих операций листовой штамповки | Сфера применения листовой штамповки. Разделительные и формообразующие операции листовой штамповки               |
| <b>Раздел IV.</b>       | <b>Размерная обработка материалов</b>                                 |   |
| Лабораторная работа 4.1 | Изучение геометрии токарного резца                                    | Классификация резцов. Особенности резцов различных типов. Геометрия резцов различных типов.                     |
| Лабораторная работа 4.2 | Изучение технологий механической обработки заготовок деталей машин    | Обработка точением, сверлением, строганием, фрезерованием.  |
| Лабораторная работа 4.3 | Изучение процесса электроискровой обработки                           | Сущность электроискровой обработки. Схема электроискровой обработки. Режимы обработки.                          |
| <b>Раздел V.</b>        | <b>Методы получения неразъемных соединений и покрытий</b>             |   |
| Лабораторная работа 5.1 | Изучение техники и технологии ручной дуговой сварки                   | Дуговая сварка. Виды сварки. Электрические и тепловые свойства дуги. Ручная дуговая сварка покрытым электродом. |
| Лабораторная работа 5.2 | Изучение техники и технологии пайки                                   | Изучение техники и технологии пайки   |
| Лабораторная работа 5.3 | Изучение технологий получения неразъемных соединений деталей          | Исследование процессов сварки, пайки и склеивания.  |
| Лабораторная работа 5.4 | Изучение технологий нанесения многофункциональных покрытий            | Исследование различных видов покрытий и их области применения.  |

### 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:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям, контрольным работам, тестированию, экзамену;
- подготовку реферата;
- работа по разделам/темам, полностью или частично отнесенным на самостоятельное изучение;
- изучение специальной научно-технической и патентной литературы.

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.

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

| № пп | Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение | Задания для самостоятельной работы   | Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля) | Трудоемкость, час |
|------|---|--|---|-------------------|
| 1.   | <b>Раздел V. Методы получения неразъемных соединений и покрытий</b>                 | Виды сварки<br>Самостоятельно проработать презентацию и написать краткое сопровождение к слайдам | Краткий текст-сопровождение к презентации   | 4                 |

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

При реализации программы учебной дисциплины применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий не предусмотрено.

#### 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 компетенций | Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Показатели уровня сформированности |  |                                       |
|-------------------------------------|---|---|------------------------------------|--|---------------------------------------|
|                                     |   |   | универсальной(-ых) компетенции(-й) | общепрофессиональной(-ых) компетенций  | профессиональной(-ых) компетенции(-й) |
|                                     |   |   |                                    | ОПК-7:<br>ИД-ОПК-7.1<br><br>ОПК-12:<br>ИД-ОПК-12.1<br>ИД-ОПК-12.3  |                                       |
| высокий                             | 85 – 100  | отлично/<br>зачтено (отлично)/<br>зачтено                                       |                                    | Обучающийся:<br>- знает маркировку, состав, строение и свойства различных материалов, применяемых в машиностроении;<br>- способен свободно осуществлять поиск информации о различных материалах, применяемых в машиностроении;<br>- умеет свободно применять информационно-коммуникационные технологии при выборе определенных материалов для изготовления деталей машин;<br>- способен свободно применять новые конструкционные материалы с целью повышения показателей качества деталей, узлов и механизмов технологических машин; |                                       |

|            |         |   |  |  |  |
|------------|---------|---|--|--|--|
|            |         |   |  | - способен свободно выбирать способы изготовления различных деталей, узлов и механизмов технологических машин.   |  |
| повышенный | 65 – 84 | хорошо/<br>зачтено (хорошо)/<br>зачтено               |  | Обучающийся:<br>- достаточно хорошо знает маркировку, состав, строение и свойства различных материалов, применяемых в машиностроении;<br>- способен вполне свободно осуществлять поиск информации о различных материалах, применяемых в машиностроении;<br>- умеет достаточно свободно применять информационно-коммуникационные технологии при выборе определенных материалов для изготовления деталей машин;<br>- способен достаточно свободно применять новые конструкционные материалы с целью повышения показателей качества деталей, узлов и механизмов технологических машин;<br>- способен выбирать способы изготовления различных деталей, узлов и механизмов технологических машин. |  |
| базовый    | 41 – 64 | удовлетворительно/<br>зачтено<br>(удовлетворительно)/ |  | Обучающийся:<br>- с трудом ориентируется в маркировке, составе, строении и свойствах различных   |  |

|        |        |                                    |  |  |  |
|--------|--------|------------------------------------|--|--|--|
|        |        | зачтено                            |  | <p>материалов, применяемых в машиностроении;</p> <p>- с трудом осуществляет поиск информации о различных материалах, применяемых в машиностроении;</p> <p>- умеет фрагментарно применять информационно-коммуникационные технологии при выборе определенных материалов для изготовления деталей машин;</p> <p>- способен лишь фрагментарно применять новые конструкционные материалы с целью повышения показателей качества деталей, узлов и механизмов технологических машин;</p> <p>- с трудом выбирает способы изготовления различных деталей, узлов и механизмов технологических машин.</p> |  |
| низкий | 0 – 40 | неудовлетворительно/<br>не зачтено | Обучающийся:   |  |  |
|        |        |                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; показывает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul> |  |  |

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

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Конструкционные материалы в специальном машиностроении» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю), указанных в разделе 2 настоящей программы.

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

| № пп | Формы текущего контроля                   | Примеры типовых заданий  | Формируемая компетенция                                       |
|------|---|--|---|
|      | Реферат по разделам I-V                   | Темы рефератов<br>1. Сравнительный анализ различных способов получения отливок.<br>2. Сравнительный анализ различных способов сварки.<br>3. Диаграмма состояния системы «железо – углерод» и ее роль при выборе температурного интервала нагрева заготовок при обработке их давлением. | ОПК-12:<br>ИД-ОПК-12.1<br>ИД-ОПК-12.3                         |
|      | Защита лабораторной работы по разделу I   | 1. Исходные материалы для производства чугуна.<br>2. Основные физико-химические процессы в доменных печах.<br>3. Продукты доменного производства и области их применения.  | ОПК-7:<br>ИД-ОПК-7.1<br>ОПК-12:<br>ИД-ОПК-12.1<br>ИД-ОПК-12.3 |
|      | Защита лабораторной работы по разделу II  | 1. Классификация способов изготовления отливок.<br>2. Классификация литейных форм.<br>3. Эффективность использования металла при использовании различных способов литья.   | ОПК-7:<br>ИД-ОПК-7.1<br>ОПК-12:<br>ИД-ОПК-12.1<br>ИД-ОПК-12.3 |
|      | Защита лабораторной работы по разделу III | 1. Классификация способов обработки металлов давлением.<br>2. Что такое прокатка?<br>3. Что такое прессование?   | ОПК-7:<br>ИД-ОПК-7.1<br>ОПК-12:<br>ИД-ОПК-12.1<br>ИД-ОПК-12.3 |
|      | Защита лабораторной работы по разделу IV  | 1. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок.<br>2. На чем основана электроэрозионная обработка металлов?<br>3. Каковы особенности электроискровой обработки?   | ОПК-7:<br>ИД-ОПК-7.1<br>ОПК-12:<br>ИД-ОПК-12.1                |

| № пп | Формы текущего контроля                 | Примеры типовых заданий   | Формируемая компетенция                                       |
|------|---|---|---|
|      |   |   | ИД-ОПК-12.3   |
|      | Защита лабораторной работы по разделу V | 1. Что такое сварка?<br>2. Чем пайка отличается от сварки?<br>3. Чем склеивание отличается от сварки и пайки?   | ОПК-7:<br>ИД-ОПК-7.1<br>ОПК-12:<br>ИД-ОПК-12.1<br>ИД-ОПК-12.3 |
|      | Экспресс-опрос                          | 1. Литье в песчаные формы: сущность, используемые приспособления, особенности, преимущества и недостатки, область применения.<br>2. Литье в оболочковые формы: сущность, используемые приспособления, особенности, преимущества и недостатки, область применения. | ОПК-7:<br>ИД-ОПК-7.1<br>ОПК-12:<br>ИД-ОПК-12.1<br>ИД-ОПК-12.3 |

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания  | Шкалы оценивания     |                      |
|--|--|----------------------|----------------------|
|  |  | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Реферат  | Полностью раскрыта тема реферата, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по теме реферата, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает.                                      |                      | 5                    |
|  | Полностью раскрыта тема реферата, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения работы, в реферате прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по теме реферата, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях. |                      | 4                    |
|  | Неполностью раскрыта тема реферата. Логика и последовательность изложения  |                      | 3                    |

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания  | Шкалы оценивания     |                      |
|--|--|----------------------|----------------------|
|  |  | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|  | имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме реферата, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.   |                      |                      |
|  | Не раскрыта тема реферата, обучающийся показывает разрозненные знания по теме реферата с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся 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 обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы. |                      | 2                    |
|  | Не подготовил реферат  |                      |                      |
| Экспресс-опрос   | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает   |                      | 5                    |
|  | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.   |                      | 4                    |



| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания   | Шкалы оценивания     |                      |
|--|---|----------------------|----------------------|
|  |   | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|  | Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос (вопросы), но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.  |                      | 3                    |
|  | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала. |                      |                      |
|  | Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся 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 обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.                            |                      | 2                    |
|  | Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.  |                      |                      |
|  | Не принимал участия в опросе.   |                      |                      |
| Защита лабораторной работы   | Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках).   |                      | 5                    |
|  | Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии единичных существенных ошибок.  |                      | 4                    |

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания   | Шкалы оценивания     |                      |
|--|---|----------------------|----------------------|
|  |   | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|  | Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют. |                      | 3                    |
|  | Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.  |                      | 2                    |

### 5.3. Промежуточная аттестация:

| Форма промежуточной аттестации       | Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:   | Формируемая компетенция                                       |
|--------------------------------------|---|---|
| Зачет:<br>в устной форме по вопросам | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заготовка и ее отличие от готовой детали.</li> <li>2. Литейное производство. Классификация способов изготовления отливок.</li> <li>3. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, усадка и склонность к образованию трещин.</li> <li>4. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, склонность к поглощению газов и образованию пористости, ликвация.</li> <li>5. Формовочные материалы.</li> </ol> | ОПК-7:<br>ИД-ОПК-7.1<br>ОПК-12:<br>ИД-ОПК-12.1<br>ИД-ОПК-12.3 |

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

| Форма промежуточной аттестации       | Критерии оценивания  | Шкалы оценивания     |                      |
|--------------------------------------|--|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства     |  | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Зачет:<br>в устной форме по вопросам | Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ на вопросы;</li> <li>– свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</li> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий,</li> </ul> |                      | 5                    |

| Форма промежуточной аттестации   | Критерии оценивания  | Шкалы оценивания     |                      |
|----------------------------------|--|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства |  | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|                                  | <p>научных школ, направлений по вопросу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в вопросе;</li> <li>– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</li> </ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>  |                      |                      |
|                                  | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение ответа;</li> <li>– успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,</li> <li>– демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>В ответе имеются неточности при ответе на вопросы.</p> |                      | 4                    |
|                                  | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>– не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</li> </ul>  |                      | 3                    |

| Форма промежуточной аттестации   | Критерии оценивания   | Шкалы оценивания     |                      |
|----------------------------------|---|----------------------|----------------------|
| Наименование оценочного средства |   | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|                                  | <p>– знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.<br/>Содержание вопроса раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на вопросы, ответ носит репродуктивный характер.</p>                    |                      |                      |
|                                  | <p>Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.<br/>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию зачета затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p> |                      | 2                    |

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

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

| Форма контроля                            | 100-балльная система | Пятибалльная система                     |
|---|----------------------|--|
| Текущий контроль:                         |                      |  |
| - экспресс-опрос                          |                      | 2 – 5                                    |
| - реферат                                 |                      | 2 – 5                                    |
| - защита лабораторной работы              |                      | 2 – 5                                    |
| Промежуточная аттестация: зачет с оценкой |                      | отлично<br>хорошо                        |
| <b>Итого за семестр</b>                   |                      | удовлетворительно<br>неудовлетворительно |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- групповые дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

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

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

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

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

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

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных

психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

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

| <b>Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>          | <b>Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>   |
|--|---|
| 119071, г. Москва, ул. Донская, дом 39, строение 4   |   |
| Аудитория № 6205 - класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.              | Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: телевизор, меловая доска, специализированное оборудование: фрезерно-гравировальный станок с ЧПУ, 3D-принтер. |
| Аудитория № 6206 - класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации               | Комплект учебной мебели, маркерная доска, специализированное оборудование: швейные машины.  |
| Аудитория № 6207 – компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: 10 персональных компьютеров, подключение к сети Интернет, проектор, экран для проектора, маркерная доска.    |
| <b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>  | <b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>  |
| (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3)   |   |
| читальный зал библиотеки   | компьютерная техника; подключение к сети Интернет   |
| Аудитория № 1154 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе научно-   | Шкафы и стеллажи для книг и выставок, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 3 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с  |

| 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.   |
|--|--|
| исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ  | подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.   |
| Аудитория № 1155 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ. | Каталоги, комплект учебной мебели, трибуна, 2 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.                              |
| Аудитория № 1156 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ. | Стеллажи для книг, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 8 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации. |

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

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

Технологическое обеспечение реализации программы 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   | О.С. Комаров, В.Н. Ковалевский, Л.Ф. Керженцева и др. | Технология конструкционных материалов                    | Учебник                             | Минск: Новое знание | 2007        |   |  |
| 2   | Корытов М.С. и др.                                    | Технология конструкционных материалов                    | Учебное пособие                     | Юрайт               | 2023        |   |  |
| 3.  | Дриц М.Е., Москалев М.А.                              | Технология конструкционных материалов и материаловедение | Учебник                             | М.: Высшая школа    | 1990        |   |  |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания   |   |  |                                     |                     |             |   |  |
| 1.  | Рогов В.А.  | Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии    | Учебник                             | Юрайт               | 2023        |   |  |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) |   |  |                                     |                     |             |   |  |
| 1.  |   |  |                                     |                     |             |   |  |



## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

| № пп | Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы   |
|------|--|
| 1.   | ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>   |
| 2.   | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»<br><a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>   |
| 3.   | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com»<br><a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>  |
| 4.   | ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>  |
| 5.   | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЮРАЙТ» <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>  |
|      | <b>Профессиональные базы данных, информационные справочные системы</b>   |
| 1.   | <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> - крупнейший российский информационный портал электронных журналов и баз данных по всем отраслям наук;         |
| 2.   | <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации |
| 3.   | «НЭИКОН» <a href="http://www.neicon.ru">http://www.neicon.ru</a>   |

11.2. Перечень программного обеспечения

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

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

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