



Рецензент: Терентьев Г.П. – кандидат технических наук, профессор кафедры

«Металлические конструкции» ФГБОУ ВО ННГАС \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению

подготовки 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика", утвержденного приказом

Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 148, на основании учебного плана принятого

УМС НГТУ

протокол от 15 июня 2021 г. № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 1 июня 2021 г. № 7

Зав. кафедрой к.т.н, доцент Кузнецов С.В. \_\_\_\_\_

подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИЯЭиТФ, Протокол от 10 июня 2021 г. № 3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 14.03.01-а-31

Начальник МО

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_

Н.И. Кабанина

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....                                                                          | 4   |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....                                                              | 4   |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ<br>ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....                                  | 5   |
| 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,<br>СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО ..... | 7   |
| 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                   | 10  |
| 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ<br>ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                           | 177 |
| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                          | 211 |
| 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                               | 222 |
| 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....                                                                   | 233 |
| 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....      | 244 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ....                                                        | 255 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                                 | 266 |

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является:

формирование у студентов знаний о современных конструкционных материалах, их свойствах и способах получения, знакомство с базовыми технологическими процессами производства заготовок и деталей из них.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с конструкционными материалами, их свойствами и областью их применения;
- ознакомление со способами производства конструкционных материалов;
- изучение технологических процессов изготовления заготовок и деталей;
- ознакомление с основными видами технологического оборудования, инструмента и оснастки;
- получение навыков, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности при проектировании оборудования АЭС, проектных разработках новых информационных технологий;
- получение навыков проведения расчетов технологических процессов по известным методикам;
- приобретение практических навыков изготовления фасонных отливок методом литья в песчано-глинистые формы; выполнения ручной электродуговой сварки; освоения основ обработки давлением и обработки резанием.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Б1.Б.30 «Технология конструкционных материалов» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, и является обязательной для профиля "Атомные электрические станции и установки" направления подготовки 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика".

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика".

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Химия», «Экология».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Технология конструкционных материалов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

б) профессиональных (ПКС):

ПКС-5 – Способен применять в профессиональной деятельности знания основ ядерной физики, термодинамики, электротехники, механики, гидравлики, водоподготовки и организации безопасного технологического процесса производства тепловой и электрической энергии на различных режимах эксплуатации АЭС, методики расчета нейтронно-физических и тепло-гидравлических характеристик активной зоны и эксплуатационных параметров реакторной установки, использовать современные пакеты прикладных компьютерных программ.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

| Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно                | Семестры, формирования дисциплины<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Код компетенции ОПК-1                                                    | 1                                                                                                              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Химия                                                                    |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Математический анализ                                                    |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Обыкновенные дифференциальные уравнения                                  |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Аналитическая геометрия. Линейная алгебра                                |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Теория функций комплексного переменного                                  |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Теория вероятностей и математическая статистика                          |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Физика                                                                   |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Прикладная физика                                                        |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Теоретическая механика                                                   |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Механика жидкости и газа                                                 |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Техническая термодинамика                                                |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Физика специальная (атомная)                                             |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Математические методы моделирования физических процессов в НИР           |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Электротехника и электроника                                             |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Тепломассообмен в энергетических установках                              |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Ядерная физика                                                           |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Материаловедение                                                         |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Технология конструкционных материалов                                    |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Физика ядерных реакторов                                                 |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Водоподготовка                                                           |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Электрооборудование электростанций                                       |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Экспериментальные методы исследований                                    |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Ознакомительная практика                                                 |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Код компетенции ПКС-5                                                    |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Механика жидкости и газа                                                 |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Техническая термодинамика                                                |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Ядерная физика                                                           |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Технология конструкционных материалов                                    |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Физика ядерных реакторов                                                 |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |

|                                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Водоподготовка                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Электрооборудование электростанций                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Механика                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Атомные электрические станции                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Циркуляционные насосы для электрических станций                          |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ядерные энергетические реакторы                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Режимы работы атомных и тепловых электрических станций                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Надежность и долговечность элементов энергооборудования                  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Защита от ионизирующего излучения                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Преддипломная практика                                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |  |  |  |  |  |  |  |  |

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                              | Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)                                                                                                                           |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Оценочные материалы (ОМ)                                                                                                   |                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | текущего контроля                                                                                                          | промежуточной аттестации вопросы                                                                                    |
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ИОПК-1.1. Использует базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. | <b>Знать</b> основные принципы и критерии выбора материалов, применяемых для изготовления деталей и узлов изделий машиностроительного профиля, их классификацию и области применения. | <b>Уметь</b> выбирать основные материалы на основе анализа требований технической документации. | <b>Владеть:</b><br>- навыками выбора материалов, применяемых для изготовления деталей и узлов изделий машиностроительного профиля;<br>- навыками в проведении отдельных технологических операций (изготовление фасонных отливок методом литья в песчано-глинистые формы; выполнение ручной электродуговой сварки; выполнение операций листовой и объемной обработки | Тестирование (4 разновидности тестов по 25 вопросов в каждом).<br><br>Отчет по лабораторным работам.<br><br>Бланк вопросов | Вопросы по неусвоенному материалу курса для устного собеседования: карты неусвоенного материала на каждого студента |

|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                            |                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | металлов давлением;<br>выполнение<br>отдельных операций<br>механической<br>обработки).                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                            |                                                                                                                     |
|                                                                                                                        | ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.                                                                                                       | <b>Знать</b> основные технологические процессы и способы их реализации (оборудование, инструмент, приспособления, последовательность проектирования и изготовления), применяемые для получения заготовок и деталей. | <b>Уметь</b> выбрать оптимальный вариант технологического процесса изготовления деталей и узлов изделий машиностроительного профиля на основе анализа технической документации (чертежа детали, технических требований, технологических процессов изготовления конкретной заготовки). | <b>Владеть</b> навыками в проведении отдельных технологических операций (изготовление фасонных отливок методом литья в песчано-глинистые формы; выполнение ручной электродуговой сварки; выполнение операций листовой и объемной обработки металлов давлением; выполнение отдельных операций механической обработки) | Тестирование (4 разновидности тестов по 25 вопросов в каждом).<br><br>Отчет по лабораторным работам.<br><br>Бланк вопросов | Вопросы по неусвоенному материалу курса для устного собеседования: карты неусвоенного материала на каждого студента |
| ПКС-5                                                                                                                  | <i>Освоение дисциплины причастно к ТФ 40.011 А/02.5 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»», решает задачу проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиями</i> |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                            |                                                                                                                     |
| ПКС-5 – Способен применять в профессиональной деятельности знания основ ядерной физики, термодинамики, электротехники, | ИПКС-5.1. Применяет в профессиональной деятельности знания основ ядерной физики, термодинамики, электротехники, механики, гидравлики,                                                                                       | <b>Знать</b> основы получения, применения, способы обработки и эксплуатационные свойства современных машиностроительных материалов.                                                                                 | <b>Уметь</b> подбирать основные материалы и технологии их обработки на основе анализа требований технической документации.                                                                                                                                                            | <b>Владеть</b> методами реализации отдельных технологических операций.                                                                                                                                                                                                                                               | Тестирование (4 разновидности тестов по 25 вопросов в каждом).<br><br>Отчет по                                             | Вопросы по неусвоенному материалу курса для устного собеседования: карты                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |                                             |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---------------------------------------------|--------------------------------------------|
| механики, гидравлики, водоподготовки и организации безопасного технологического процесса производства тепловой и электрической энергии на различных режимах эксплуатации АЭС, методики расчета нейтронно-физических и тепло-гидравлических характеристик активной зоны и эксплуатационных параметров реакторной установки, использовать современные пакеты прикладных компьютерных программ | водоподготовки и организации безопасного технологического процесса производства тепловой и электрической энергии на различных режимах эксплуатации АЭС, методики расчета нейтронно-физических и тепло-гидравлических характеристик активной зоны и эксплуатационных параметров реакторной установки. |  |  |  | лабораторным работам.<br><br>Бланк вопросов | неусвоенного материала на каждого студента |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---------------------------------------------|--------------------------------------------|

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. , 72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

Таблица 3

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                              | Трудоёмкость в час |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                 | Всего час.         | В т.ч. по семестрам |
|                                                                                                                                                                                                                 |                    | 7 сем.              |
| <b>Формат изучения дисциплины</b>                                                                                                                                                                               |                    |                     |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                          | <b>72</b>          | <b>72</b>           |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                    | <b>38</b>          | <b>38</b>           |
| <b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                      | <b>34</b>          | <b>34</b>           |
| занятия лекционного типа (Л)                                                                                                                                                                                    | 17                 | 17                  |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)                                                                                                                                                   |                    |                     |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                        | 17                 | 17                  |
| <b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>                                                                                                                                                                           | <b>4</b>           | <b>4</b>            |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)                                                                                                                                                         |                    |                     |
| текущий контроль, консультации по дисциплине                                                                                                                                                                    | 4                  | 4                   |
| контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)                                                                                                                                                             |                    |                     |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                          |                    |                     |
| реферат/эссе (подготовка)                                                                                                                                                                                       |                    |                     |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)                                                                                                                                                                  |                    |                     |
| контрольная работа                                                                                                                                                                                              |                    |                     |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)                                                                                                                                                                     |                    |                     |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | <b>34</b>          | <b>34</b>           |
| Подготовка к экзамену, зачету с оценкой (контроль)                                                                                                                                                              |                    |                     |
| Подготовка к зачёту                                                                                                                                                                                             | зачет              | зачет               |

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                       | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                                         | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                  | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                                 |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                  | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                                 |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| 7 семестр (очная форма обучения)                                                                                           |                                                                                                                  |                      |                             |                              |                                                   |                                                                 |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ОПК-1<br><br>ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2<br><br>ПКС-5<br>ИПКС-5.1                                                                 | Раздел 1. Введение                                                                                               |                      |                             |                              |                                                   | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4)        | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 1.1. Цели и задачи дисциплины                                                                               | 0,5                  |                             |                              | 0,5                                               | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4)        | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Работа по освоению 1 раздела                                                                                     | 0,5                  |                             |                              | 0,5                                               |                                                                 |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Итого по 1 разделу                                                                                               | 0,5                  |                             |                              | 0,5                                               |                                                                 |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Раздел 2. Металлургическое производство                                                                          |                      |                             |                              |                                                   | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4; 7.2.5) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 2.1. Классификация<br>конструкционных материалов, их<br>химический состав, свойства и<br>область применения | 0,5                  |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4; 7.2.5) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 2.2. Производство черных<br>металлов                                                                        | 1,25                 |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4; 7.2.5) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 2.3. Производство цветных                                                                                   | 1,25                 |                             |                              | 3                                                 | подготовка к лекциям                                            | Тесты, контрольные                                                                           |                                                                                                    |                                                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                              | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                                                | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                         | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                                        |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                         | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                                        |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ОПК-1                                                                                                                      | металлов                                                                                                                |                      |                             |                              |                                                   | (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4; 7.2.5)                                | вопросы                                                                                      |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ИОПК-1.1                                                                                                                   | Работа по освоению 2 раздела                                                                                            | 3                    |                             |                              | 5                                                 |                                                                        |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ИОПК-1.2                                                                                                                   | Итого по 2 разделу                                                                                                      | 3                    |                             |                              | 5                                                 |                                                                        |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ПКС-5<br>ИПКС-5.1                                                                                                          | Раздел 3. Литейное производство                                                                                         |                      |                             |                              |                                                   | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 3.1.Сущность литейного<br>производства. Основы производства<br>литых заготовок                                     | 1                    |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 3.2. Способы получения отливок                                                                                     | 1,75                 |                             |                              | 2                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа № 1<br>«Разработка элементов технологии<br>получения отливок в разовых<br>песчано-глинистых формах» |                      | 4                           |                              | 1                                                 | подготовка к ЛР<br>(7.3.1.1.)                                          | Индивидуальные<br>задания                                                                    |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 3.3. Дефекты отливок; способы<br>повышения качества отливок                                                        | 0,25                 |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Работа по освоению 3 раздела                                                                                            | 3                    | 4                           |                              | 5                                                 |                                                                        |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                         |                      |                             |                              |                                                   |                                                                        |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Итого по 3 разделу                                                                                                      | 3                    | 4                           |                              | 5                                                 |                                                                        |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Раздел 4. Обработка металлов давлением                                                                                  |                      |                             |                              |                                                   | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,                         | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                      | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                                          | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                 | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                                  |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                 | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                                  |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2<br><br>ПКС-5<br>ИПКС-5.1                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                             |                              |                                                   | 7.1.4; 7.2.1, 7.2.6)                                             |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 4.1. Сущность процессов обработки металлов давлением                                                                                                                                                                       | 1                    |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 4.2. Классификация процессов обработки металлов давлением                                                                                                                                                                  | 0,25                 |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 4.3. Основные технологические процессы обработки давлением                                                                                                                                                                 | 1,75                 |                             |                              | 2                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа № 2<br>«Изучение процесса прокатки.<br>Изучение операций прессования и характера пластического течения металла. Изучение содержания технологического процесса штамповки полых изделий из листового металла» |                      | 4                           |                              | 1                                                 | подготовка к ЛР (7.3.1.2)                                        | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Работа по освоению 4 раздела                                                                                                                                                                                                    | 3                    | 4                           |                              | 5                                                 |                                                                  |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Итого по 4 разделу                                                                                                                                                                                                              | 3                    | 4                           |                              | 5                                                 |                                                                  |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Раздел 5. Сварочное производство                                                                                                                                                                                                |                      |                             |                              |                                                   | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 5.1. Сущность и классификация процессов сварочного производства                                                                                                                                                            | 0,5                  |                             |                              | 0,5                                               | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                                                | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                           | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                                        |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            |                                                                                           | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                                        |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ОПК-1<br><br>ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2<br><br>ПКС-5<br>ИПКС-5.1                                                                 | Тема 5.2. Сварка плавлением                                                               | 1                    |                             |                              | 0,5                                               | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа № 3 «Ручная<br>электродуговая сварка. Контактная<br>сварка»           |                      | 4                           |                              | 1,5                                               | подготовка к ЛР<br>(7.3.1.3, 7.3.1.4)                                  | Индивидуальные<br>задания                                                                    |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 5.3. Сварка давлением                                                                | 0,75                 |                             |                              | 0,5                                               | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 5.4. Пайка                                                                           | 0,25                 |                             |                              | 0,5                                               | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 5.5. Получение неразъемных<br>соединений склеиванием                                 | 0,4                  |                             |                              | 0,5                                               | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 5.6. Напыление материалов                                                            | 0,3                  |                             |                              | 0,5                                               | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 5.7. Дефекты сварных<br>соединений; способы повышения<br>качества сварных соединений | 0,3                  |                             |                              | 0,5                                               | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Работа по освоению 5 раздела                                                              | 3                    | 4                           |                              | 5                                                 |                                                                        |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Итого по 5 разделу                                                                        | 3                    | 4                           |                              | 5                                                 |                                                                        |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Раздел 6. Изготовление деталей из композиционных материалов                               |                      |                             |                              |                                                   | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3.,<br>7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 6.1. Физико-технологические                                                          | 0,2                  |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям                                                   | Тесты, контрольные                                                                           |                                                                                                    |                                                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                                          | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                           | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                                  |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                           | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                                  |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ОПК-1<br><br>ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2<br><br>ПКС-5<br>ИПКС-5.1                                                                 | основы получения композиционных материалов                                                                                |                      |                             |                              |                                                   | (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4; 7.2.1, 7.2.6)                      | вопросы                                                                                      |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 6.2. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов. Применяемые способы, оборудование и инструмент | 0,2                  |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 6.3. Изготовление изделий из порошковых композиционных материалов                                                    | 0,2                  |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 6.4. Изготовление изделий из полимерных композиционных материалов                                                    | 0,2                  |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 6.5. Изготовление изделий из резиновых композиционных материалов                                                     | 0,2                  |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Работа по освоению 6 раздела                                                                                              | 1                    |                             |                              | 5                                                 |                                                                  |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Итого по 6 разделу                                                                                                        | 1                    |                             |                              | 5                                                 |                                                                  |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Раздел 7. Механическая обработка заготовок                                                                                |                      |                             |                              |                                                   | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 7.1. Физико-механические основы обработки                                                                            | 0,5                  |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 7.2. Инструментальные материалы для обработки резанием                                                               | 0,5                  |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 7.3. Классификация металлорежущих станков                                                                            | 0,5                  |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4; 7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные вопросы                                                                   |                                                                                                    |                                                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                        | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                                                | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                   | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                                        |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                   | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                                        |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
| ОПК-1<br><br>ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2<br><br>ПКС-5<br>ИПКС-5.1                                                                 | Тема 7.4. Обработка заготовок на станках выделенных групп                                                                                         | 1                    |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4;<br>7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа № 4<br>«Устройство, назначение и<br>конструкция металлорежущих<br>станков и инструмента. Расчет<br>параметров режима резания» |                      | 5                           |                              | 1                                                 | подготовка к ЛР<br>(7.3.1.5, 7.3.1.6)                                  | Индивидуальные<br>задания                                                                    |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 7.5. Методы отделочной<br>обработки поверхностей деталей                                                                                     | 0,5                  |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4;<br>7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Работа по освоению 7 раздела                                                                                                                      | 3                    | 5                           |                              | 6                                                 |                                                                        |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Итого по 7 разделу                                                                                                                                | 3                    | 5                           |                              | 6                                                 |                                                                        |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Раздел 8. Электрофизические и электрохимические методы<br>обработки                                                                               |                      |                             |                              |                                                   | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4;<br>7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 8.1. Общая характеристика<br>методов                                                                                                         | 0,2                  |                             |                              | 0,5                                               | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4;<br>7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 7.2. Электроэррозионная<br>обработка                                                                                                         | 0.1                  |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4;<br>7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 8.3. Электрохимические методы<br>обработки                                                                                                   | 0,1                  |                             |                              | 1                                                 | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4;<br>7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Тема 8.4. Иные методы обработки<br>(анодно-механическая, химическая,<br>лучевая, ультразвуковая, плазменная)                                      | 0,1                  |                             |                              | 0,5                                               | подготовка к лекциям<br>(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3., 7.1.4;<br>7.2.1, 7.2.6) | Тесты, контрольные<br>вопросы                                                                |                                                                                                    |                                                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем   | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах)<br>(при наличии) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                              | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |         |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            |                              | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |         |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Работа по освоению 8 раздела | 0,5                  |                             |                              | 3                                                 |         |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Итого по 8 разделу           | 0,5                  |                             |                              | 3                                                 |         |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Курсовая работа (КР)         |                      |                             |                              |                                                   |         |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | Курсовой проект (КП)         |                      |                             |                              |                                                   |         |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР             | 17                   | 17                          | 0                            | 34                                                |         |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |
|                                                                                                                            | ИТОГО по дисциплине          | 17                   | 17                          | 0                            | 34                                                |         |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                                       |

## 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

- 1) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
- 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет).

### 6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

| Шкала оценивания | Зачет с оценкой     | Зачет   |
|------------------|---------------------|---------|
| 85-100           | Отлично             | зачет   |
| 60-85            | Хорошо              |         |
| 40-60            | Удовлетворительно   |         |
| 0-40             | Неудовлетворительно | незачет |

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                | Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-40%<br>от тах рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 40-60%<br>от тах рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Оценка «хорошо» / «зачтено» 60-85%<br>от тах рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Оценка «отлично» / «зачтено» 85-100%<br>от тах рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ИОПК-1.1. Использует базовые знания в естественнонаучных дисциплинах профессиональной деятельности. | Не знает:<br>- основные принципы и критерии выбора основных и вспомогательных материалов для элементов конструкций, механизмов и машин, элементов энергетического оборудования на основе их эксплуатационных свойств,<br>- основные технологические процессы (оборудование, инструмент, приспособления, последовательность проектирования и изготовления) для изготовления конструкций, механизмов, машин и элементов энергетического оборудования | Слабо знает:<br>- основные принципы и критерии выбора основных и вспомогательных материалов для элементов конструкций, механизмов и машин, элементов энергетического оборудования на основе их эксплуатационных свойств, допускает ошибки;<br>- основные технологические процессы (оборудование, инструмент, приспособления, последовательность проектирования и изготовления) для изготовления конструкций, механизмов, машин и элементов энергетического оборудования, допускает ошибки | Знает:<br>- основные принципы и критерии выбора основных и вспомогательных материалов для элементов конструкций, механизмов и машин, элементов энергетического оборудования на основе их эксплуатационных свойств, допускает незначительные ошибки;<br>- основные технологические процессы (оборудование, инструмент, приспособления, последовательность проектирования и изготовления) для изготовления конструкций, механизмов, машин и элементов энергетического оборудования, допускает незначительные ошибки | Уверенно знает:<br>- основные принципы и критерии выбора основных и вспомогательных материалов для элементов конструкций, механизмов и машин, элементов энергетического оборудования на основе их эксплуатационных свойств, допускает незначительные ошибки;<br>- основные технологические процессы (оборудование, инструмент, приспособления, последовательность проектирования и изготовления) для изготовления конструкций, механизмов, машин и элементов энергетического оборудования |

|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                           | ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.                                                                                                                                                       | <p><b>Не знает:</b> основные технологические процессы и способы их реализации (оборудование, инструмент, приспособления, последовательность проектирования и изготовления), применяемые для получения заготовок и деталей;</p> <p><b>Не умеет:</b> выбрать оптимальный вариант технологического процесса изготовления деталей и узлов изделий машиностроительного профиля на основе анализа технической документации (чертежа детали, технических требований, технологических процессов изготовления конкретной заготовки).</p> | <p><b>Слабо знает:</b> основные технологические процессы и способы их реализации (оборудование, инструмент, приспособления, последовательность проектирования и изготовления), применяемые для получения заготовок и деталей;</p> <p><b>Слабо умеет:</b> выбрать оптимальный вариант технологического процесса изготовления деталей и узлов изделий машиностроительного профиля на основе анализа технической документации (чертежа детали, технических требований, технологических процессов изготовления конкретной заготовки). Допускает ошибки</p> | <p><b>Знает:</b> основные технологические процессы и способы их реализации (оборудование, инструмент, приспособления, последовательность проектирования и изготовления), применяемые для получения заготовок и деталей;</p> <p><b>Умеет:</b> выбрать оптимальный вариант технологического процесса изготовления деталей и узлов изделий машиностроительного профиля на основе анализа технической документации (чертежа детали, технических требований, технологических процессов изготовления конкретной заготовки). Допускает незначительные ошибки</p> | <p><b>Уверенно знает:</b> основные технологические процессы и способы их реализации (оборудование, инструмент, приспособления, последовательность проектирования и изготовления), применяемые для получения заготовок и деталей;</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> выбрать оптимальный вариант технологического процесса изготовления деталей и узлов изделий машиностроительного профиля на основе анализа технической документации (чертежа детали, технических требований, технологических процессов изготовления конкретной заготовки).</p> |
| ПКС-5 – Способен применять в профессиональной деятельности знания основ ядерной физики, термодинамики, электротехники, механики, гидравлики, водоподготовки и организации | ИПКС-5.1. Применяет в профессиональной деятельности знания основ ядерной физики, термодинамики, электротехники, механики, гидравлики, водоподготовки и организации безопасного технологического процесса производства тепловой и электрической энергии на различных режимах | <p><b>Не знает:</b> основы получения, применения, способы обработки и эксплуатационные свойства современных машиностроительных материалов.</p> <p><b>Не умеет:</b> подбирать основные материалы и технологии их обработки на основе анализа требований технической</p>                                                                                                                                                                                                                                                          | <p><b>Слабо знает:</b> основы получения, применения, способы обработки и эксплуатационные свойства современных машиностроительных материалов.</p> <p><b>Слабо умеет:</b> подбирать основные материалы и технологии их обработки на основе анализа требований технической документации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>Знает:</b> основы получения, применения, способы обработки и эксплуатационные свойства современных машиностроительных материалов.</p> <p><b>Умеет:</b> подбирать основные материалы и технологии их обработки на основе анализа требований технической</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p><b>Уверенно знает:</b> основы получения, применения, способы обработки и эксплуатационные свойства современных машиностроительных материалов.</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> подбирать основные материалы и технологии их обработки на основе анализа требований</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                |                                                                                            |                                                                                                |                                                                                                                          |                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| безопасного технологического процесса производства тепловой и электрической энергии на различных режимах эксплуатации АЭС, методики расчета нейтронно-физических и тепло-гидравлических характеристик активной зоны и эксплуатационных параметров реакторной установки, использовать современные пакеты прикладных компьютерных программ | эксплуатации АЭС, методики расчета нейтронно-физических и тепло-гидравлических характеристик активной зоны и эксплуатационных параметров реакторной установки. | документации.<br><b>Не владеет:</b> методами реализации отдельных технологических операций | <b>Слабо владеет:</b> методами реализации отдельных технологических операций. Допускает ошибки | документации.<br><b>Владеет:</b> методами реализации отдельных технологических операций. Допускает незначительные ошибки | технической документации.<br><b>Уверенно владеет:</b> методами реализации отдельных технологических операций. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Оценка     | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Не зачтено | Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Зачтено    | Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал дополнительной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

- 7.1.1. Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухаркин и др.; Под ред. А.М. Дальского. – 5-е изд., исправленное. – М.: Машиностроение, 2004. – 512 с., ил.
- 7.1.2. Богодухов С.И. и др. Технологические процессы в машиностроении. Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2013 г.
- 7.1.3. Фетисов Г.П. и др. Материаловедение и технология материалов. – М.: Юрайт, 2014.
- 7.1.4. Железнов Г.С., Схиртладзе А.Г. Процессы механической и физико-химической обработки материалов. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2011.

### 7.2. Справочно-библиографическая литература

- 7.2.1. Технологические процессы в машиностроении: конспект лекций: учебное пособие для вузов: Ермолаев В.А., Национальный исследовательский ядерный университет «Московский инженерно-физический институт», 2011.  
<https://e.lanbook.com/book/75719>
- 7.2.2. Технология конструкционных материалов: Лукьянчук А. В. Учебное пособие. Дальневосточный государственный университет путей сообщения, 2020.  
<https://e.lanbook.com/book/179429>
- 7.2.3. Технология конструкционных материалов: Майтаков А. Л., Ветрова Н. Т., Берязева Л. Н., Кемеровский государственный университет, 2020.  
<https://e.lanbook.com/book/188103>
- 7.2.4. Технология конструкционных материалов: Складнова Е. Е., Воробьёва Г. А., Петренко Ю. А., Ленина В. А., Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, 2019.  
<https://e.lanbook.com/book/157111>
- 7.2.5. Солнцев Ю.П., Борзенко Е.И., Вологжанина С.А. Материаловедение. Применение и выбор материалов: Учебное пособие. – СПб: ХИМИЗДАТ, 2020. – 200 с.: ил.
- 7.2.6. Кузнецов С.В. Технология конструкционных материалов: Учебное пособие / С.В. Кузнецов: Нижегород. Гос. Техн. Ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2018. – 174 с.

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Технология конструкционных материалов» находятся на кафедре «МТК».

#### 7.3.1. Методические указания, разработанные преподавателями кафедры:

- 7.3.1.1. **Разработка элементов технологии получения отливок в разовых песчано-глинистых формах:** Методич. указания к лаб. работе для студентов всех специальностей и форм обучения / НГТУ; Сост.: В.Д. Швецов. Н. Новгород, 2015.
- 7.3.1.2. **Обработка металлов давлением:** метод. указания лабораторным работам по дисциплине «Технология конструкционных материалов» для студентов всех специальностей и форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: А.М. Шнейберг, С.В. Кузнецов. Н.Новгород, 2020.

7.3.1.3. **Электрическая ручная дуговая сварка на переменном и постоянном токе** метод. указания к лаб. работе по курсу «Технология конструкционных материалов» для студентов всех специальностей и форм обучения / НГТУ; сост.: В.Д. Швецов, Ю.А. Зиновьев. Н. Новгород, 2018.

7.3.1.4. **Контактная сварка:** Метод. указания к лабораторным работам по дисциплине «Технология конструкционных материалов» для студентов всех форм обучения / НГТУ; сост.: В.Л. Сивков. Н. Новгород, 2016.

7.3.1.5. **Обработка металлов резанием:** Метод. указания к лаб. работам для студентов всех специальностей и форм обучения / НГТУ; Сост. А.И. Дмитриев, Г.И. Белявский. Н. Новгород, 2019.

7.3.1.6. **Обработка металлов резанием:** Метод. указания к лаб. работам 5, 6, 7, 8, 10 для студентов машиностроительных специальностей всех форм обучения. Ч.II / НГТУ; Сост.: А.И. Дмитриев, Г.И. Белявский. Н.Новгород, 2019.

7.3.2. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_auditorii.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF)

7.3.3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf)

7.3.4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf)

## 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 8.1 Перечень ресурсов ин формационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                                                                                                        |
| 2. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> . – Загл. с экрана.                                                                                       |
| 3. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> . - Загл с экрана.                                                                                                               |
| 4. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://polpred.com/">http://polpred.com/</a> . – Загл. с экрана.                                                          |
| 5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.viniti.ru">http://www.viniti.ru</a> . – Загл. с экрана. |
| 6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://uisrussia.msu.ru/">http://uisrussia.msu.ru/</a> . – Загл. с экрана.                                                                           |

## 8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС                                                     | Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС                            |
|---|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                    | 3                                                                         |
| 1 | Консультант студента                                                 | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
| 2 | Лань                                                                 | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>               |
| 3 | Юрайт                                                                | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                         |
| 4 | КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>         |

В таблице 8 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 8 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)                  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                           | 3                                                                                                             |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ                            | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a> |
| 2 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс»                               | доступ из локальной сети                                                                                      |
| 3 | Информационно-справочная система «Техэксперт»                               | доступ из локальной сети                                                                                      |

## 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 9 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                              | 3                                                                                                       |
| 1 | ЭБС «Консультант студента»                                                                     | озвучка книг и увеличение шрифта                                                                        |
| 2 | ЭБС «Лань»                                                                                     | специальное мобильное приложение -                                                                      |

|   |             |                                                                     |
|---|-------------|---------------------------------------------------------------------|
|   |             | синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации |
| 3 | ЭБС «Юрайт» | версия для слабовидящих                                             |

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

| <b>№</b> | <b>Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы</b>                                                                                                                                                       | <b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений</b>                                                            | <b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>                                        |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 1                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                  |
| 1        | 3220 (25 посадочных мест):<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)                    | презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);<br><br>комплект электронных презентаций/слайдов  | Windows XP, Prof, SP2 (Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark№Tr113003 от 25.09.14г.) |
| 2        | 3118 (25 посадочных мест)<br>Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в) | лабораторное оборудование;<br>приборы;<br>материалы;<br>измерительные инструменты;<br>учебно-наглядные пособия |                                                                                                                                    |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <p>ауд. 4209<br/>(информационно-образовательный центр ИПТМ) – помещение для самостоятельной работы студентов (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.)<br/>(г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)</p> | <p>Персональные компьютеры<br/>1) Celeron 1.7/0.5 gb/SIS 632/HDD 40 GB - 6 штук<br/>2) Pentium e5500/2 gb/AMD RADEON 5450/HDD 250 GB - 10 штук;<br/>3) Сервер Athlon x2 4400/4 gb/ ATI X300/HDD 1TB с возможностью подключения к интернету<br/>4) Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и 4204а)</p> | <p>Windows 7 Starter( DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021); APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBTY 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия</p> |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- *проблемное обучение (проблемные лекции, работа в группах);*
- *разбор конкретных ситуаций;*
- *поддерживающие технологии с объяснительно-иллюстративным обучением;*
- *оценивание знаний студентов по критериям усвоения материала курса (тесты 1, 2 и 3-го уровней).*

Материал дисциплины дифференцирован по степени сложности и представлен в виде вопросов для определения уровня усвоения; данная система оценки знаний с учетом трех уровней усвоения является объективной и научно обоснованной.

### 11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к

мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **11.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_srs.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF)

## **12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **12.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

#### **12.1.1. Типовые задания для лабораторных работ**

Выдается индивидуальное задание в виде эскизов для разработки технологического процесса получения заготовок и деталей.

#### **12.1.2. Типовые вопросы для устного опроса по лабораторным работам**

1. На какой стадии процесса разделения получается наименее шероховатая поверхность торца детали?

2. По какой причине при конструировании штампа следует обеспечивать нормальный зазор?

3. Расскажите о преимуществах автоматической сварки по сравнению с ручной дуговой сваркой.
4. Перечислите виды контактной сварки.
5. Назовите основные операции при изготовлении разовой песчано-глинистой формы.

### 12.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля

**Тесты первого уровня.** В тестах первого уровня сформирован вопрос, на который даны пять ответов, один из них правильный. В этом случае необходимо узнать, опознать, различить правильный ответ в ряду других неправильных подобных ответов.

#### Тема 2.2

Вопрос 1. Переплавный чугун получают путем расплавления шихты (агломерат, кокс)

- 1) в мартеновской печи;
- 2) кислородном конвертере;
- 3) доменной печи;**
- 4) электродуговой печи;
- 5) индукционной печи.

Вопрос 2. Важнейшим технико-экономическим показателем работы доменной печи является

- 1) диаметр печи;
- 2) высота печи;
- 3) полезный объем печи;
- 4) давление газа на колошнике;
- 5) коэффициент использования полезного объема печи и удельный расход кокса.**

#### Тема 7.4.

Вопрос 1. На каком из перечисленных станков обработка резанием осуществляется при одном главном движении?

- 1) вертикально-фрезерном;
- 2) протяжном;**
- 3) поперечно-строгальном;
- 4) продольно-строгальном;
- 5) плоскошлифовальном.

Вопрос 2. Какое движение совершает инструмент у поперечно-строгального станка?

- 1) прерывистое движение подачи;
- 2) непрерывное движение подачи;
- 3) поступательное движение;
- 4) возвратно-поступательное;**
- 5) вращательное.

**Тесты второго уровня.** В тестах второго уровня пропускается цифра, фраза, целое предложение, или даны схема, рисунок, на которых не указаны отдельные элементы. Для ответа на тест необходимо по памяти воспроизвести ранее воспринятую и усвоенную

информацию, вписать ее в текст или изобразить схему узла, операции, технологического процесса.

### *Тема 3.2.*

- Вопрос 1. Стержни в литейном производстве служат для оформления 1. \_\_\_\_\_,  
2. \_\_\_\_\_ отливки.
- Вопрос 2. Жидкотекучесть литейного сплава зависит от: 1. \_\_\_\_\_, 2. \_\_\_\_\_,  
3. \_\_\_\_\_, 4. \_\_\_\_\_, 5. \_\_\_\_\_, 6. \_\_\_\_\_.

### *Тема 4.3.*

- Вопрос 1. Заготовками для горячей объемной штамповки служат: 1. \_\_\_\_\_,  
2. \_\_\_\_\_.
- Вопрос 2. Приведите схему операции «раздача» при листовой штамповке для получения местного уширения в трубе.

### **Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ОПК-1, ПКС-5):**

1. Понятие о производственном, технологическом процессе, технологических переходах, позициях.
2. Служебное назначение машин, их качество.
3. Роль сырья, воды, воздуха и энергии в машиностроении.
4. Производство стали, меди, алюминия, магния, титана.
5. Классификация технологических процессов изготовления деталей.
6. Сущность процесса литья.
7. Основные литейные сплавы и их свойства.
8. Технология изготовления отливок в разовых формах.
9. Формовочные и стержневые смеси и их свойства.
10. Модельный комплект для получения разовой песчано-глинистой формы.
11. Особенности получения отливок из разных сплавов.
12. Плавка литейных сплавов в разных агрегатах.
13. Технология производства отливок специальными методами литья.
14. Технология получения машиностроительных профилей.
15. Нагрев заготовок перед пластической деформацией металлов и сплавов.
16. Производство поковок методом ковки.
17. Горячая объемная штамповка.
18. Отделка и очистка поковок.
19. Листовая холодная штамповка.
20. Физическая сущность процесса сварки.
21. Технология ручной дуговой сварки, автоматической под флюсом, в атмосфере защитных газов.
22. Электрошлаковая, газовая сварка.
23. Виды контактной сварки.
24. Диффузионная, ультразвуковая сварка.
25. Особенности сварки разных конструкционных материалов.
26. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий.
27. Технология пайки металлов и сплавов.
28. Контроль качества сварных и паяных соединений.

29. Технология получения деталей методом порошковой металлургии и из неметаллических материалов.
30. Физико-механические основы обработки металлов резанием.
31. Элементы режима резания.
32. Нарост на инструменте и износ инструмента.
33. Силы резания при обработке заготовок.
34. Смазочно-охлаждающие технологические среды при обработке резанием.
35. Классификация металлорежущих станков.
36. Обработка заготовок на станках токарной группы, фрезерной, сверлильной; на расточных, протяжных, шлифовальных станках.
37. Методы обработки поверхностей без снятия стружки.
38. Технологические процессы электрофизических и электрохимических методов обработки.

### Примерный тест для итогового (промежуточного) тестирования:

#### *Тест третьего уровня*

*НГТУ им. Р.Е. Алексеева  
Кафедра «Машиностроительные  
технологические комплексы»*

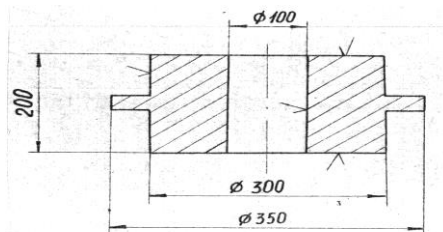
*Курс «ТКМ»  
Раздел «Обработка металлов  
давлением»*

Вариант 1

Ф.И.О. студента \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

По эскизу детали разработайте эскиз поковки, полученной методомковки. Выберите заготовку и определите ее массу, приведите последовательность операцийковки и дайте эскиз одной из них с указанием основных элементов.



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИЯЭиТФ

\_\_\_\_\_ А.Е. Хробостов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 \_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**«Б1. Б30 «Технология конструкционных материалов»**  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика"

Направленность: Атомные электрические станции и установки

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 4

Семестр 7

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1) .....
- 2) .....
- 3) .....

Разработчик (и): Швецов Владимир Дмитриевич, к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« \_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 \_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 \_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой (наименование) \_\_\_\_\_ « \_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 \_\_ г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ « \_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 \_\_ г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Технология конструкционных материалов»**  
**ОП ВО по направлению 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика",**  
**Направленность "Атомные электрические станции и установки"**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Терентьевым Г.П. – кандидатом технических наук, профессором кафедры «Металлические конструкции» ФГБОУ ВО ННГАСУ (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Технология конструкционных материалов» ОП ВО по направлению 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика", **направленность** "Атомные электрические станции и установки" (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы (разработчик – Швецов В.Д., доцент, к.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика". Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления шифр 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика".

В соответствии с Программой за дисциплиной «Технология конструкционных материалов» закреплено 2 **компетенции**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

**Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Технология конструкционных материалов» составляет 2 зачётных единицы (72 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Технология конструкционных материалов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика" и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика".

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, тестирование), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика".

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 6 наименований, интернет-

ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика".

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Технология конструкционных материалов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Технология конструкционных материалов».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Технология конструкционных материалов» ОПОП ВО по направлению 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика", направленность "Атомные электрические станции и установки" (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная к.т.н., доцентом Швецовым В.Д., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Терентьев Г.П.

– кандидат технических наук,

профессор кафедры «Металлические конструкции»

ФГБОУ ВО ННГАСУ

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю