Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**
Проректор по УР
_____ А.В. Бурмистров
«__» 07. 2019 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы»

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль подготовки «Электропривод и автоматика»
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет ИУАИТ ФУА
Кафедра-разработчик рабочей программы ТКМ
Курс, семестр 2, 4

| | Часы | Зачетные единицы |
|---|---|---|
| Лекции | 18 | 0,5 |
| Практические занятия | - | - |
| Лабораторные занятия | 18 | 0,5 |
| Самостоятельная работа | 108 | 3 |
| Форма аттестации | Экзамен 36 | 1 |
| Всего | 180 | 5 |

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (28.02.2018 № 144) по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» для профиля «Электропривод и автоматика» на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:
Ст. препод. _____ Дмитричева Р.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии конструкционных материалов, протокол от 30.05.2019 № 10

Зав. кафедрой _____ Аминова Г.А.

**СОГЛАСОВАНО**

Протокол заседания кафедры Электропривода и электротехники, реализующего подготовку образовательной программы от 17.06.2019 г. № 6 .

Председатель комиссии, профессор _____ Макаров В.Г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Начальник УМЦ, доцент _____ Китаева Л.А.

***1.Цели освоения дисциплина***

Целями освоения дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы» являются:

а) формирование знаний об основах выбора материала с учетом его состава структуры термической обработки и достигающих при этом эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для машиностроения;

б) обучение научным основам современных способов производства важнейших металлов;

в) изучения свойств конструкционных материалов;

г) изучение технологических методов формообразования и формоизменения заготовок и деталей.

***2. Место дисциплины в структуре ООП ВО***

Дисциплина «Электротехнические и конструкционные материалы» относится к *обязательной* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы» бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Высшая математика

б) Физика

Дисциплина «Электротехнические и конструкционные материалы» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Электрические и электронные аппараты;

б) Электрооборудование нефтяной и газовой промышленности.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» могут быть использованы при прохождении практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

***3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

*Компетенция:*

ОПК-4 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

*Индикаторы достижения компетенции:*

ОПК-4.1 Знает области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных и электротехнических материалов

ОПК-4.2 Умеет выбирать конструкционные и электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности

ОПК-4.3 Владеет методами расчета на прочность простых конструкций

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) Знать: понятия сплав, диаграмма состояния, аустенит, феррит, цементит, мартенсит, сорбит, троостит, отжиг, закалка, отпуск, основные виды литья, сварки, обработки давлением, резанием;

физическую сущность явлений, происходящих в материалах и условиях производства и эксплуатации;

взаимосвязь явлений со свойствами; виды термической обработки; классификация и принцип маркировки черных и цветных металлов и сплавов;

основные способы получения и формообразования заготовок;

физико-химические процессы, происходящие при получении и формообразовании заготовок;

принципиальные схемы, преимущества и недостатки того или иного вида обработки.

2) Уметь: оценить поведение материалов при воздействии на них различных эксплуатационных факторов и возможные отказы или отклонения в нормальной работе электротехнических устройств и приборов по вине материалов;

правильно выбирать материал, исходя из условий работы;

назначать обработку материала с целью получения требуемой структуры или служебных свойств;

выбирать способ и оборудование, на котором целесообразно изготовить деталь из заданного материала, заданной конфигурации и в требуемом количестве.

3) Владеть: практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов;

приемами основных видов термической обработки.

приемами основных видов обработки деталей давлением и резанием.

***4. Структура и содержание дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы»***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Виды учебной работы (в часах) | | | | | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | КСР | СРС | |
| 1. | Структура материалов. | 4 | 2 | | 2 | - | 18 | Защита лабораторных работ в виде тестирования |
| 2. | Термическая обработка сплавов. | 4 | 2 | | 4 | - | 9 | Защита лабораторных работ в виде тестирования |
| 3. | Стали и чугуны в машиностроении. | 4 | 2 | | 2 | - | 18 | Защита лабораторных работ в виде тестирования |
| 4. | Цветные металлы и сплавы. | 4 | 2 | | 1 | - | 18 | Защита лабораторных работ в виде тестирования |
| 5. | Неметаллические материалы. | 4 | 2 | | - | - | 9 | Защита лабораторных работ в виде тестирования |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6. | Технология литейного производства | 4 | 2 | | 1 | - | 9 | Защита лабораторных работ в виде тестирования |
| 7. | Технология сварочного производства | 4 | 2 | | 3 | - | 9 | Защита лабораторных работ в виде тестирования |
| 8. | Технология обработки металлов давлением. | 4 | 2 | | 1 | - | 9 | Защита лабораторных работ в виде тестирования |
| 9. | Технология механической обработки | 4 | 2 | | 4 | - | 9 | Защита лабораторных работ в виде тестирования |
| ИТОГО | | | 18 | | 18 | - | 108 | |
| Форма аттестации | | | | | Экзамен, 36ч | | | |

***5. Содержание лекционных занятий по темам*** с указанием формируемых компетенций

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема лекционного занятия | Краткое содержание | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Тема 1 Структура материалов | 2 | Строение металлов. Строение реальных кристаллов. Кристаллизация металлов и сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов. | Типы связи в твердых телах. Атомно-кристаллическое строение металлов Процесс кристаллизации. Виды взаимодействия компонентов в твердом состоянии. Виды ДС двойных сплавов. Используются мультимедийные технологии. | ОПК-4.1 |
| 2 | Тема 2 Термическая обработка сплавов | 2 | Термическая обработка сплавов. | Превращения стали при нагреве (Превращение аустенита и мартенсита). Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, обработка холодом, отпуск. Прокаливаемость стали. Поверхностная закалка. Используются мультимедийные технологии. | ОПК-4.1, ОПК-4.2 |
| 3 | Тема 3 Стали и чугуны в машиностроении | 2 | Углеродистые и легированные стали. Конструкционные стали и сплавы. Свойства классификация и назначение чугунов | Классификация и маркировка сталей. Углеродистые стали. Классификация легированных сталей. Роль легирующих. Стали, обладающие и не обладающие теплостойкостью Конструкционные стали общего назначения. Цементируемые, улучшаемые, пружиннорессорные стали. Высокопрочные мартенситностареющие стали. Коррозионностойкие и | ОПК-4.1, ОПК-4.2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | жаропрочные стали и сплавы. Классификация, маркировка и свойства чугунов Чугун серый, ковкий, высокопрочный Используются мультимедийные технологии. | |
| 4 | Тема 4 Цветные металлы и сплавы | 2 | Цветные металлы и сплавы. | Классификация и маркировка меди и ее сплавов. Латуни и бронзы. Состав, структура области применения. Классификация и маркировка алюминия и его сплавов. Состав структура, свойства, и области применения разных групп алюминиевых сплавов. Классификация и маркировка магния и титана и их сплавов. Состав, структура, свойства и области их применения. Используются мультимедийные технологии. | ОПК-4.1, ОПК-4.2 |
| 5 | Тема 5 Неметаллические материалы | 2 | Неметаллические материалы. | Назначение, состав и классификация пластических масс. Пластмассы, применяемые в промышленности. Естественные смолы. термореактивные материалы. Основные свойства резин. Каучуки общего и специального назначения. Разновидности резин и резиновых изделий. Композиционные материалы. Волокнистые наполнители. Металлические армирующие наполнители. Полимерные связующие. Металлические матрицы. Особенности деформации полимерных материалов. Реологические эффекты при переработке полимерных и композиционных материалов. Роль молекулярной структуры в процессе деформации и трения. Используются мультимедийные технологии. | ОПК-4.1, ОПК-4.2 |
| 6 | Тема 6 Технология литейного производства | 2 | Технология литейного производства | Способы получения отливок единство и многообразие. Изготовление отливок в песчаных формах, литьем в оболочковые формы, литьем в кокиль, литьем под давлением. Изготовление центробежных отливок. изготовление отливок из чугуна. Используются мультимедийные технологии. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7. | Тема 7 Технология сварочного производства | 2 | Технология сварочного производства | Сущность сварки металлов. Единство и многообразие способов сварки. Классификация способов сварки плавлением и давлением. Элементы сварочного соединения. Электродуговая сварка металлов. Газовая сварка и резка металлов Электроконтактная сварка. Используются мультимедийные технологии. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 8. | Тема 8 Технология обработки металлов давлением | 2 | Технология обработки металлов давлением (прокатка, прессование, волочение, ковка, штамповка) | Способы обработки давлением: их единство и многообразие. Изменение механических и физико-механических свойств металлов при обработке их давлением (наклеп), структура наклепанного металла. Рекристаллизация. Прокатка, прессование, волочение, ковка и штамповка. Сущность. Оборудование. Схемы. Продукция. Преимущества и недостатки различных видов обработки давлением. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 9 | Тема 9 Технология механической обработки | 2 | Формообразование заготовок механической обработкой (сущность процесса резания металла; единство и многообразие способов механической обработки | Сущность процесса резания металлов. Единство и многообразие способов механической обработки. Физические закономерности процесса воздействия инструмента на материал заготовки (упруго-пластическое деформирование, стружкообразование, тепловое разрушение). | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| | ИТОГО | 18 | | | |

### *6. Содержание практических занятий*

Учебным планом по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы» проведение практических занятий не предусмотрено.

### *7.Содержание лабораторных занятий.*

Целью лабораторных работ является получить практические навыки работы на лабораторном оборудовании и изучить микроструктуры металлов и сплавов, формирование и закрепление системного подхода к изучению основных методов обработки материалов, изучение устройства и принципа работы оборудования.

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Наименование лабораторной работы | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Тема 1 Структура материалов | 1 | Приборы и оборудование для термического анализа | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| | | 1 | Влияние пластической деформации и последующего отжига на свойства | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | стали. | |
| 2. | Тема 2 Термическая обработка сплавов | 1 | Микроструктурный анализ металлов и сплавов в равновесном состоянии | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| | | 1 | Термическая обработка стали 45 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, |
| | | 1 | Определение прокаливаемости | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| | | 1 | Химико-термическая обработка стали | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, |
| 3. | Тема 3 Стали и чугуны в машиностроении | 1 | Микроструктурный анализ легированных сталей. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| | | 1 | Микроструктурный анализ чугунов | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 4. | Тема 4. Цветные металлы и сплавы | 1 | Микроструктурный анализ цветных металлов и сплавов | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 6. | Тема 6 Технология литейного производства | 1 | Технология изготовления отливок | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 7. | Тема 7 Технология сварочного производства | 1 | Ручная электродуговая сварка | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| | | 1 | Газовая сварка и резка | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| | | 1 | Электроконтактная сварка | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 8. | Тема 8 Технология обработки металлов давлением | 1 | Обработка металлов давлением | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 9. | Тема 9 Технология механической обработки | 1 | Обработка заготовок на токарно-винторезном станке | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| | | 1 | Обработка заготовок на фрезерных станках | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| | | 1 | Обработка заготовок на строгальных и сверлильных станках | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| | | 1 | Обработка заготовок на шлифовальных станках. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| | ИТОГО | 18 | | |

*Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных аудиторий кафедры с использованием специального оборудования*

## *8. Самостоятельная работа*

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма СРС | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Механические свойства металлов. Разрушение металлов. | 9 | Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 2 | ДС железо-углерод | 9 | Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 3 | Фазовые превращения в сплавах железа. Диаграмма изотермического распада аустенита. | 9 | Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 4 | Поверхностная закалка. | 9 | Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, |
| 5 | Al и его сплавы | 9 | Подготовка к лабораторным | ОПК-4.1, ОПК-4.2, |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Cu и ее сплавы<br>Mg и его сплавы<br>Ti и его сплавы | | работам. Составление конспекта. | ОПК-4.3 |
| 6 | Легированные конструкционные стали | 9 | Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, |
| 7 | Чугун (серый, ковкий, высоко-прочный) | 9 | Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 8 | Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла | 9 | Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 9 | Современные способы литья | 9 | Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 10 | Современные способы сварки | 9 | Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| 11 | Схемы обработки металлов давлением | 9 | Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, |
| 12 | Элементы режима резания. Виды станков и особенности обработки заготовок на них | 9 | Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 |
| | ИТОГО | 108 | | |

### *9. Использование рейтинговой системы оценки знаний*

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы» используется балльно-рейтинговая система. Балльно-рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ. При изучении дисциплины предусматривается восемнадцать лабораторных работ, экзамен. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

| ***Оценочные средства*** | ***Кол-во*** | ***Min баллов*** | ***Max баллов*** |
|---|---|---|---|
| ***Защита лабораторных работ в виде тестирования*** | ***18*** | ***36*** | ***60*** |
| ***Экзамен*** | | ***24*** | ***40*** |
| ***Итого*** | | ***60*** | ***100*** |

### *10. Информационно-методическое обеспечение*

### *10. 1 Основная литература*

При изучении дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы» в качестве основных источников рекомендуется использовать следующую литературу:

| **Основные источники информации** | **Кол-во экз.** |
|---|---|
| 1. Кузнецов, В.Г. Руководство к лабораторным работам по материаловедению: учебное пособие /В.Г. Кузнецов, Ф.Ф. Гарифуллин Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. – 216 с. | 58 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>В электронной библиотеке УНИЦ<br>http://ft.kstu.ru/ft/Kuznetsov-Rukovodstvo_k_labor_rabotam_po_materialovedeniyu.pdf<br>Доступ с ip-адресов КНИТУ |
| 2.Кузнецов, В.Г. Обработка материалов давлением Учебное пособие /В.Г.Кузнецов, Ф.А.Гарифуллин, Г.С.Дьяконов Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 194 с. | 50 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>http://ft.kstu.ru/ft/kuznetsov-obrabotka.pdf<br>Режим доступа: с ip адресов КНИТУ |
| 3.Кузнецов В.Г. Технология литья Учебник /В.Г. Кузнецов, Ф.А.Гарифуллин, Г.С. Дьяконов | 48 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>http://ft.kstu.ru/ft/Kuznetsov-tekhnologiya.pdf |

| | |
|---|---|
| Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 145 с. | Режим доступа: с ip адресов КНИТУ |
| 4.Лахтин, Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов / Ю.М.Лахтин М.: Металлургия, 2009. – 448 с. | 149экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 5. Гуляев, А.П. Металловедение: учебник для вузов /А.П. Гуляев, А.А. Гуляев М: Альянс, 2011. -648 с. | 60 экз. в УНИЦ КНИТУ |

***10.2 Дополнительная литература***

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации | Кол-во экз. |
|---|---|
| 1.Гарифуллин, Ф.А. ТКМ и материаловедение – эффективно и занимательно /Ф.А.Гарифуллин, М.М. Еремина Казань: Изд-во КГТУ, 2010. – 184 с. | 88 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 2.Гарифуллин, Ф.А. Введение в материаловедение: Учебное пособие для студ. вузов / Казан. гос. технол. ун-т.— Казань : КГТУ, 2009 .— 462 с. | 151 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 2.Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология металлов /Г.П. Фетисов, Ф.А.Гарифуллин М: ОНИКС, 2007. – 617 с. | 98 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>ЭБС Znanium.com<br>http://znanium.com/go.php?id=417658<br>Доступ из любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ |
| 3.Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник /В.Б. Арзамасов и др. под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепахина, - М.: Академия, 2007. – 448 с. | 30 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 4. Евсеева, Т.П. Технология материалов и покрытий: тексты лекций /Т.П. Евсеева Казан. нац. исслед. технол. ун-т Казань, 2011. 128 с. 4.1 | 69 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>ЭБ УНИЦ КНИТУ<br>http://ft.kstu.ru/ft/Evseeva-teh-mat.pdf<br>Доступ с IP-адресов КНИТУ |
| 7.Иванов, Н.Б. Основы технологии новых материалов: учеб. пособие /Н.Б.Иванов; Казан. нац исслед. технол. Ун-т Казань, 2014 -152 с. | 70 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>ЭБ УНИЦ КНИТУ<br>http://ft.kstu.ru/ft/Ivanov-osnovy_tekhnologii.pdf<br>Доступ с IP-адресов КНИТУ |
| 8.Реслер, И..М. Механическое поведение конструкционных материалов: учеб. пособие / И.М. Реслер – Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 502 с. | 20 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| 9.Гини, Э.Г. Технология литейного производства. Специальные виды литья / Г.Э. Гини, А.М. Зарубин, М.: Академия, 2008. – 352 с. | 20 экз. в УНИЦ КНИТУ |

***10.3 Электронные источники информации***

При изучении дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы» использование электронных источников:

1.ЭБС Znanium.com. – Режим доступа: http://znanium.com

2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа – http://ruslan.kstu.ru

**Согласовано:**
УНИЦ КНИТУ

Учебно-научный информационный центр

***10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы***

Источники в электронном виде, имеющиеся в Интернет в свободном доступе. Материаловедение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.materialscience.ru/, свободный.

Научная электронная библиотека (РУНЭБ). – Режим доступа: http://elibrary.ru. Режим доступа: доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ.

## *11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины*

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## *12. Материально техническое обеспечение дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы»*

*1.Лекционные занятия:*

*а Комплект кинофильмов на DVD:*

Структура и свойства материалов
Кинетика деформирования и разрушения металлов
Механическое разрушение материалов
Кристаллизация металлов
Кристаллизация сплавов
Рекристаллизация металлов и сплавов
Теория термической обработки
Технология термической обработки
Термическая обработка режущего инструмента
Химико-термическая обработка металлов
Закалочные среды и устройства для закалки
Газотермические методы напыления покрытий
Лазерная сварка в машиностроении
Лазерная резка
Лазерная обработка отверстий
Лазерная термическая обработка
Лазерные медицинские установки
Порошковая металлургия (выпуск – 1)
Порошковая металлургия (выпуск – 2)
Прессование в жестких прессформах
Спекание
Виды сварки в строительстве
Дуговая сварка
Сварка плавлением
Сварка давлением

Стенды:
Диаграмма состояния Al-Cu
Определение твердости
Влияние углерода на механические свойства стали в равновесном состоянии
Термическая обработка быстрорежущей стали
Классификация металлов
Определение твердости металлов
Кривые охлаждения железа

Диаграмма изотермического распада аустенита для доэвтектоидной стали

Диаграмма состояния системы $Fe - Fe_3C$

Термическая обработка металлов

Микроструктура черных и цветных металлов и сплавов

Стенды:

Основные сведения о токарной обработке.

Нарезание резьб по ГОСТу 9150-59

Диаметры под резьбы

Неразрушающий контроль деталей ГТД методом нейтронографии.

Токарно-винторезный станок 1КБ 2

Контрольно-мерительный инструмент

ГПС участка токарной обработки шестерен фланцев

ГПС участка токарной обработки деталей «типа тел вращения» из алюминиевых сплавов

Сменные шестерни, устанавливающиеся на гитаре подач и на дифференциале

Изготовление высокопроизводительного режущего инструмента из порошковых быстрорежущих сталей

Робототехнический комплекс для фрезерования деталей

Основные виды фрез

Технология изготовления молотка

Чертеж отливки

Чертеж стержня

Чертеж модели

Чертеж формы 1 вариант

Чертеж формы П вариант

Электрическая сварочная дуга

Ручная дуговая сварка

Металлургические процессы дуговой сварки

Расчет технологического процесса сварки

Типы сварных соединений

Сварные соединения (неразъемные, выполненные сваркой)

Ручная плазменная сварка

Ручная аргонодуговая сварка неплавящемся (вольфрамовым) электродом

Дефекты сварных соединений

Контроль качества сварных соединений

Варианты заданий для РГР по сварке

б Аудитория Е-226, оснащенная презентационной техникой ( мультимедиа проектор Mitsubishi SL4U, экран, ноутбук).

*2.Лабораторные работы*

*а.Лаборатория термического анализа Е-226, оснащенная твердомерами и печами для термообработки:*

1.Твердомер ИТ-1050

2.Твердомер ТБ 5004

3.Твердомер ТК-14-250

4.Твердомер ТК-2

5.Твердомер ТР 5006-02

6.Электропечь SHOL 6.7/1300

7.Печь электрическая «СНОЛ»

8.Печь электрическая «СНОЛ1»

9.Печь электрическая «СНОЛ-1.6.20.8/9М-1»

10.Станок микрошлифовальный

11.Станок шлифовальный настольный (диск)

*б. Лаборатория микроскопического анализа Е-228, оснащенная металлографическими микроскопами, наборы микрошлифов, альбомы микро и микроструктур:*

1.Микроскоп МИМ-8м

2.Микроскоп НИАФОТ-21

*в. Лаборатория Е-114 (обработки металлов резанием), оснащенная:*

1.Станок эл.импульсный

2.Станок токарно-винторезный 1Е-61-М

3.Станок токарно-винторезный 1Е-61-МТ

4.Станок токарно-винторезный 1К-62

5.Станок электро-искровой

6.Точильный станок

*г. Лаборатория Е-116 (обработки металлов резанием), оснащенная:*

1.Универсальная делительная головка УДП-250

2.Станок строгальный

3.Фрезерный станок

4.Станок 2А-135 (сверлильный)

5.Станок вертикально-фрезерный 003281

6.Станок вертикально-фрезерный 003295 (горизонтальный)

7.Станок долбежный модели 7А-412

*Прочее*

-рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

-рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы»:

1 ABBYY FineReader 9.0 проф

2 .MS Office

***13.Образовательные технологии***

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в учебном процессе составляет 6 часов.

Лабораторные работы сдаются с помощью тестирования на компьютерах

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- эвристическая беседа;
- дискуссия.