

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНПТ
 Яковлев А.Н.
«___» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Материаловедение и технология конструкционных материалов			
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
	Электроэнергетика		
Образовательная программа	Релейная защита и автоматизация		
Специализация	электроэнергетических систем		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		40
Самостоятельная работа, ч		68	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			Клименов В.А.
Руководитель ООП			Шестакова В.В.
Преподаватель			Ковалевская Ж.Г.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-4	Способен использовать свойства конструктивных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-4.1	Выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками на основании знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов	ОПК(У)-4.1В1	Владеет принципами выбора и использования методов обработки и оборудования для деталей и элементов конструкций;
				ОПК(У)-4.1У1	Умеет выбирать материалы и технологию их обработки для получения необходимых характеристик
				ОПК(У)-4.1З1	Знает основные изменения структуры и свойств материалов, происходящие при их обработке, также при эксплуатации

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Применять знания о строении и классификации конструкционных материалов для решения задач расчета и анализа электрических устройств, объектов и систем.	И.ОПК(У)-4.1
РД2	Выполнять оценку механических свойств и знать возможности их изменения в элементах электрооборудования.	И.ОПК(У)-4.1
РД3	Уметь пользоваться информацией о современных тенденциях развития производства деталей машин в приложении к электрическим устройствам и объектам.	И.ОПК(У)-4.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности ¹	Объем времени, ч.
Раздел 1. Строение конструкционных материалов	РДЗ, РД5, РД6	Лекции	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Широко применяемые конструкционные материалы	РДЗ, РД5, РД6	Лекции	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Технология конструкционных материалов	РДЗ, РД5, РД6	Лекции	6
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	12
Раздел 4. Термическая обработка сплавов	РДЗ, РД5, РД6	Лекции	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	4

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Строение конструкционных материалов

Классификация конструкционных материалов по назначению и строению. Атомно-кристаллическое строение металлов. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения. Влияние дефектов на физико-механические свойства. Стандартные механические свойства. Влияние условий кристаллизации и пластической деформации на структуру и механические свойства. Механизмы упрочнения. Виды взаимодействия компонентов сплава. Принцип построения диаграммы состояния сплава. Анализ основных типов диаграмм.

Темы лекций:

1. Классификация и оценка свойств конструкционных материалов.
2. Строение металлических сплавов. Типы диаграмм состояния двухкомпонентных систем.

Названия лабораторных работ:

1. Оценка влияния на строение и свойства металлов процесса кристаллизации.
2. Анализ методов оценки твердости металлов.
3. Исследование влияния пластической деформации, наклепа и рекристаллизации на твердость металлических материалов.
4. Анализ диаграмм состояния двухкомпонентных систем.

Раздел 2. Широко применяемые конструкционные материалы

Диаграмма состояния железо-цементит. Классификация и маркировка сталей и чугунов. Строение и свойства сплавов на основе алюминия, меди и титана. Строение и свойства керамики и пластмасс. Строение и свойства композиционных материалов. Типы строения композиционных материалов: порошковые, волокнистые, слоистые. Возможные сочетания материалов в композитах. Оценка свойств композитов в зависимости от состава и строения. Методы получения композитов. Место композитов в современном производстве.

Темы лекций:

3. Диаграмма состояния Fe-Fe₃C. Классификация и применение сталей и чугунов.
4. Цветные сплавы. Неметаллические материалы. Композиты.

Названия лабораторных работ:

1. Микроструктура углеродистой стали.
2. Строение, свойства и применение чугунов.

Раздел 3. Технология конструкционных материалов
--

Аппараты металлургического производства. Особенности разных способов получения чугуна и стали. отливок в песчаных формах. Специальные виды литья. Холодные и горячие способы обработки металлов давлением. Получение профиля – прокатка, прессование, волочение. Получение поковок – ковка, горячая объемная штамповка. Холодная листовая штамповка. Физические основы получения неразъёмных соединения. Классификация способов сварки. Современные инструментальные материалы. Металлорежущие станки токарной группы, фрезерных, сверлильных, строгальных, шлифовальных и др.

Темы лекций:

5. Металлургическое и литейное производство.
6. Обработка металлов давлением и создание неразъемных соединений.
7. Обработка металлов резанием.

Названия лабораторных работ:

1. Анализ особенностей процесса литья.
2. Расчет мощности оборудования для кузнечнойковки.
3. Оценка технических показателей ручной дуговой и контактной сварки.
4. Анализ условий обработки металлов резанием.

Раздел 4. Термическая обработка сплавов
--

Понятие термической обработки. Классификация на упрочняющую и разупрочняющую термическую обработку. Превращения при нагреве и охлаждении углеродистой стали. Отжиг, закалка и отпуск стали: формирующаяся структура и свойства. Особенности термообработки легированных сталей. Термическая обработка дуралюмина.

Темы лекций:

8. Термическая обработка металлических сплавов.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование влияния химического состава и режимов закалка на твердость углеродистой стали.
2. Исследование влияние режимов отпуск на твердость углеродистой стали.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;

- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Егоров Ю. П. Материаловедение: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. П. Егоров, Ю. М. Лозинский, И. А. Хворова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 6-е изд., стер. – 1 компьютерный файл (pdf; 660 KB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m025.pdf>

2. Егоров Ю. П. Лабораторный практикум по материаловедению: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. П. Егоров и др.; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 4-е изд., стер. – 1 компьютерный файл (pdf; 750 KB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m019.pdf>

3. Чинков Е. П. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Е. П. Чинков, А. Г. Багинский; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 3-е изд., стер. – 1 компьютерный файл (pdf; 480 KB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Заглавие с титульного экрана. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m018.pdf>

4. Багинский А. Г. Технология конструкционных материалов. Технологические процессы в машиностроении: лабораторный практикум: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Г. Багинский и др.; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 2-е изд., стер. – 1 компьютерный файл (pdf; 820 KB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Заглавие с титульного экрана. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m024.pdf>

Дополнительная литература:

1. Мельников А. Г. Материаловедение: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Г. Мельников, И. А. Хворова, Е. П. Чинков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 2-е изд., стер. – 1 компьютерный файл (pdf; 540 KB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – Заглавие с титульного экрана. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m094.pdf>
2. Адаскин А. М. Материаловедение в машиностроении / А. М. Адаскин [и др.]. – 2-е изд., стер. – Москва: Юрайт, 2014. – Заглавие с титульного экрана. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2403.pdf>

6.2. Информационное обеспечение

1. Электронный курс «Материаловедение: модули «Кристаллизация», «Деформация и разрушение», «Структура деформированных металлов», «Сплавы, диаграммы состояния». Схема доступа: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=329>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке:

<https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;

3. Cisco Webex Meetings\$

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование :

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 201	Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт ; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 98 посадочных мест
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 114.	Комплект оборудования для проведения занятий: Станок шлифовальный - 3 шт.;Станок заточной - 1 шт.;Универсальная делительная головка - 1 шт.;Станок сверлильный настольный - 1 шт.;Станок токарно-винтовой ИК-652 - 1 шт.;Станок радиально-сверлильный - 1 шт.;Станок центровальный - 1 шт.;Фрезерное устройство FZ-25E - 1 шт.;Станок токарно-винторезный - 8 шт.;Набор инструментов - 1 шт.;Станок плоско-шлифовальный - 1 шт.;Станок поперечно-строгальный - 3 шт.;Станок токарно-винторезный ИК-62 - 1 шт.;Станок токарный - 1 шт.;Станок фрезерный - 1 шт.;Зажим цанговый - 1 шт.;Станок токарно-винторезный ТВ-320 - 1 шт.;Станок шпоночно-фрезерный - 1 шт.;Станок вертикальный сверлильный - 1 шт.;Станок ленточнопильный Pegas 140 - 1 шт.;Станок обдирочно-шлифовальный 3М-364 - 1 шт.;Станок токарный комбинированный SK-550 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 116	Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 1 шт. Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Микроскоп биологический - 1 шт.; Прибор Бринеля-282 - 1 шт.;
5	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 117	Комплект оборудования для проведения занятий: Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Станок заточной - 1 шт.;Молот ковочный МА-4129 - 1 шт.;Трансформатор сварочный ТПИ-350А - 3 шт.;Сварочное устройство МСО-40 - 1 шт.;Твердомер ТШ-2 - 1 шт.;Эл печь трубчатая - 1 шт.;Трансформатор сварочный - 1 шт.;Эл печь СШОЛ-11,6 - 1 шт.;Учебно-исследовательский комплекс для создания моделей быстрого прототипирования и отливки изделий методом вакуумно-пленочной формовки - 1 шт.;Машина литейная МЛ-3 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест
6	Аудитория для проведения учебных	Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 72

занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 225	посадочных мест; Компьютер - 2 шт.
--	---------------------------------------

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электроэнергетика» по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОМ	Ковалевская Ж.Г.

Программа одобрена на заседании отделения Электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от 01.09.2020 г. № 1/1)

И.о. заведующего кафедрой –

руководителя отделения на правах кафедры,

к.т.н.

 А.С. Ивашутенко

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол)
2021/2022 учебный год	1. Обновлены цели и результаты освоения дисциплины (изменены коды компетенций, индикаторов достижения компетенций, владением опытом, умений и знаний) 2. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины 3. Обновлены материалы в ФОС дисциплины 4. Обновлено программное обеспечение 5. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	От 31.08.2021 г. № 1

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ протокол