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.
«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Электроэнергетика**		
Специализация	**Электроснабжение**		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	**3**	семестр	**5**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**6**
	Практические занятия		**-**
	Лабораторные занятия		**6**
	ВСЕГО		**12**
Самостоятельная работа, ч			**96**
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	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. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделировании, теоретического, экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Р7, Р11	ОПК(У)-2.В24	Владеет принципами выбора и использования методов обработки и оборудования для деталей и элементов конструкций;
			ОПК(У)-2.У24	Умеет выбирать материалы и технологию их обработки для получения необходимых характеристик
			ОПК(У)-2.З24	Знает основные изменения структуры и свойств материалов, происходящие при их обработке, также при эксплуатации

2. Место дисциплины в структуре ООП

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

Выполнять оценку механических свойств и знать возможности их изменения в элементах электрооборудования.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	**Наименование**	
РД-1	Владеет принципами выбора и использования методов обработки и оборудования для деталей и элементов конструкций;	**ОПК(У)-2**
РД-2	Умеет выбирать материалы и технологию их обработки для получения необходимых характеристик	**ОПК(У)-2**
РД-3	Знает основные изменения структуры и свойств материалов, происходящие при их обработке, также при эксплуатации	**ОПК(У)-2**

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	Объем времени, ч.
Раздел 1. Классификация и оценка свойств конструкционных материалов.	РД-2	Лекции	**1**
		Лабораторные занятия	**1**
		Самостоятельная работа	**12**
Раздел 2. Строение металлических сплавов. Типы диаграмм состояния двухкомпонентных систем.	РД-2 РД-3	Лекции	**1**
		Лабораторные занятия	**1**
		Самостоятельная работа	**12**
Раздел 3. Диаграмма состояния Fe-Fe3C. Классификация и применение сталей и чугунов.	РД-2 РД-3	Лекции	**1**
		Лабораторные занятия	**1**
		Самостоятельная работа	**12**
Раздел 4. Цветные сплавы. Неметаллические материалы. Композиты.	РД-2 РД-3	Лекции	**1**
		Лабораторные занятия	**1**
		Самостоятельная работа	**12**
Раздел 5. Металлургическое и литейное производство.	РД-1 РД-2	Лекции	**0,5**
		Лабораторные занятия	**0,5**
		Самостоятельная работа	**12**
Раздел 6. Обработка металлов давлением и создание неразъемных соединений.	РД-1 РД-2	Лекции	**0,5**
		Лабораторные занятия	**0,5**
		Самостоятельная работа	**12**
Раздел 7. Обработка металлов резанием.	РД-1 РД-2	Лекции	**0,5**
		Лабораторные занятия	**0,5**
		Самостоятельная работа	**12**
Раздел 8. Термическая обработка металлических сплавов.	РД-2	Лекции	**0,5**
		Лабораторные занятия	**0,5**
		Самостоятельная работа	**12**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. ***Классификация и оценка свойств конструкционных материалов.***

Классификация конструкционных материалов по назначению и строению. Атомно-кристаллическое строение металлов. Полиморфизм металлов. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения. Влияние дефектов на физико-механические свойства. Кристаллизация металлов. Влияние условий кристаллизации на механические свойства. Напряжения и деформация. Влияние пластической деформации на структуру. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Холодная и горячая деформация. Стандартные механические свойства, определяемые при статическом растяжении, твердость, ударная вязкость. Механизмы упрочнения.

Темы лекций:

1. Классификация и оценка свойств конструкционных материалов.
2. Строение и свойства кристаллических конструкционных материалов.

Названия лабораторных работ:

1. Процесс кристаллизации. Его влияние на строение и свойства металлов.
2. Методы определения твердости металлов.
3. Испытание материалов на растяжение.
4. Пластическая деформация, наклеп и рекристаллизация.

Раздел 2. ***Строение металлических сплавов. Типы диаграмм состояния двухкомпонентных систем.***

Понятие фазы и компонента. Виды взаимодействия компонентов сплава. Понятия твердый раствор, химические соединение, механическая смесь. Оценка главных различий в строении и свойствах твердых растворов и химических соединений. Микроструктура образующихся в сплаве фаз и механических смесей.

Принцип построения диаграммы состояния сплава. Анализ основных типов диаграмм. Диаграмма состояния сплавов с полной нерастворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов с полной и ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов с устойчивым химическим соединением. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.

Темы лекций:

1. Строение металлических сплавов.
2. Типы диаграмм состояния двухкомпонентных систем.

Названия лабораторных работ:

1. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.

Раздел 3. ***Диаграмма состояния Fe-Fe_3C. Классификация и применение сталей и чугунов.***

Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом. Диаграмма состояния железо-цементит. Особенности кристаллического строения твердых растворов: феррит, аустенит, химического соединения цементит. Механические смеси в сталях и чугуне: перлит, ледебурит. Фазовые превращения в сплавах системы Fe-FeЗC.

Определение стали. Классификация сталей по химическому составу, структуре в равновесном состоянии, качеству, назначению. Определение чугунов. Виды чугунов. Классификация и строение белых чугунов. Способы получения и строение чугунов с графитными включениями. Маркировка и применение серых, ковких и высокопрочных чугунов.

Темы лекций:

1. Диаграмма состояния Fe-Fe_3C.
2. Классификация и применение сталей и чугунов.

Названия лабораторных работ:

1. Превращения на диаграмме состояния Fe-Fe_3C.
2. Микроструктура углеродистой стали;
3. Строение, свойства и применение чугунов.

Раздел 4. ***Цветные сплавы. Неметаллические материалы. Композиты.***

Строение и свойства сплавов на основе алюминия, меди и титана. Классификация на деформируемые и литейные сплавы. Маркировка, свойства и применение оловянных бронз, силумина и дуралюмина.

Понятие пластические массы. Строение полимеров. Взаимосвязь между строением и свойствами пластмасс. Старение. Классификация пластмасс. Примеры пластмасс. Керамические материалы: химический состав, особенности строения. Классификация, примеры.

Строение и свойства композиционных материалов. Удельная прочность. Типы строения композиционных материалов: порошковые, волокнистые, слоистые. Понятия матрица и наполнитель. Возможные сочетания материалов в композитах. Оценка свойств композитов в зависимости от состава и строения. Методы получения композитов. Место композитов в современном производстве.

Темы лекций:

1. Цветные сплавы.
2. Неметаллические материалы. Композиты.

Названия лабораторных работ:

1. Диаграмма состояния и структура оловянных бронз.
2. Термообработка дуралюмина.

Раздел 5. ***Металлургическое и литейное производство.***

Принципы получения металлов из руд. Аппараты металлургического производства. Особенности разных способов получения чугуна и стали. Разливка чугуна и стали.

Задачи литейного производства. Литейные свойства сплавов. Классификация способов литья. Изготовление отливок в песчаных формах. Специальные виды литья. Дефекты отливок. Сравнительный анализ себестоимости и качества отливок, полученных разными способами.

Темы лекции:

1. Металлургическое производство.
2. Литейное производство.

Названия лабораторных работ:

1. Литейное производство.

Раздел 6. ***Обработка металлов давлением и создание неразъемных соединений***

Классификация видов обработки металлов давлением. Холодные и горячие способы обработки металлов давлением. Получение профиля – прокатка, прессование, волочение. Получение поковок – ковка, горячая объемная штамповка. Холодная листовая штамповка. Сравнительный анализ себестоимости и качества заготовок, полученных разными способами.

Физические основы получения неразъёмных соединений. Классификация способов сварки. Электродуговая сварка. Электрическая контактная сварка. Сварка концентрированными потоками энергии. Пайка металлов. Сущность, технологические возможности, области применения.

Темы лекции:

1. Обработка металлов давлением.
2. Создание неразъемных соединений.

Названия лабораторных работ:

1. Оборудование и технология кузнечной ковки.
2. Оборудование и технология ручной дуговой и контактной сварки.

Раздел 7. ***Обработка металлов резанием.***

Физические основы процесса резания. Схемы обработки резанием. Современные инструментальные материалы. Точность изготовления деталей и качество обработанной поверхности. Классификация металлорежущих станков токарной группы, фрезерных, сверлильных, строгальных, шлифовальных и др. Методы отделочной обработки электрофизические, электрохимические и пластическим деформированием..

Темы лекции:

1. Обработка металлов резанием.
2. Физико-химические методы обработки деталей машин.

Названия лабораторных работ:

1. Обработка металлов резанием.

Раздел 8. ***Термическая обработка металлических сплавов.***

Понятие термической обработки. Классификация на упрочняющую и разупрочняющую термическую обработку. Превращения при нагреве и охлаждении углеродистой стали. Кривая изотермического превращения стали 80. Отжиг, закалка и отпуск стали: формирующаяся структура и свойства. Особенности термообработки легированных сталей Термическая обработка дуралюмина.

Темы лекции:

1. Фазовые превращения в сталях при термической обработке.
2. Виды и режимы термической обработки металлических сплавов.

Названия лабораторных работ:

1. Закалка углеродистой стали.
2. Отпуск углеродистой стали.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- 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. – Заглавие с титульного экрана. 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. – Заглавие с титульного экрана. 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 и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

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. Google Chrome
2. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic
3. Adobe Acrobat Reader DC
4. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	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 IK-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 IK-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
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 115	Комплект оборудования для проведения занятий: Компьютер - 1 шт.; Микроскоп МИМ-8 - 2 шт.; Микроскоп Биолан - 1 шт.; Микроскоп МИМ-7 - 3 шт.; Маятниковый копер МК-30А - 1 шт.;Микроскоп Jenamed - 1 шт.; Металлографич. инвертирован. микроскоп ЛабоМет-И вариант1 с системой визуализаци - 6 шт.; Микроскоп МИМ-6 - 1 шт.. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 26 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 занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 119	Комплект оборудования для проведения занятий: Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Электропечь СНОЛ-16,25 - 2 шт.;Шкаф сушильный СНОЛ-35 - 4 шт.;Эл печь камерной лаборатории СНОЛ-16,25 - 3 шт.;Шкаф сушильный - 1 шт.;Твердомер ТП-60 - 1 шт.;Твердометр ТП-Тр - 1 шт.;К-т инструментов Ковка художественная - 1 шт.;Муфельная электропечь - 3 шт.; Компьютер - 1 шт. Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электроэнергетика» по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / специализация «**Электроснабжение**» (прием 2017 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОМ	Ковалевская Ж.Г.

Программа одобрена на заседании кафедры электроэнергетических систем (протокол от 22.05.2017 г. № 22).

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)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	от 22.06.2018 г. № 7 От 27.08.18 №4/1
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	От 27.06.2019 г. №6