

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» июля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Материаловедение и технология конструкционных материалов			
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
	Электроэнергетика		
Образовательная программа	Электроэнергетические системы и сети		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единиц)	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 конструкционных 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 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

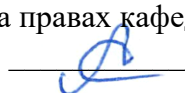
Должность	ФИО
Доцент ОМ	Ковалевская Ж.Г.

Программа одобрена на заседании отделения Электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от 27.06.2019 г. № 6)

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
2020/2021 учебный год	1. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.	От 25.06.2020 г. № 6
2021/2022 учебный год	1. Обновлены цели и результаты освоения дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 4. Обновлен список литературы 5. Обновлено содержание разделов дисциплины.	От 11.05.2021 г. № 6/1
2022/2023 учебный год	1. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 2. Обновлено содержание разделов дисциплины.	От 29.06.2022 г. № 6

Приложение

Обновить пункт «1. Цели освоения дисциплины» и «3. Планируемые результаты обучения по дисциплине» настоящей рабочей программы и изложить в следующей редакции:

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)-5	Способен использовать свойства конструктивных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-5.1	Выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками на основании знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов	ОПК(У)-5.1В1	Владеет принципами выбора и использования методов обработки и оборудования для деталей и элементов конструкций;
				ОПК(У)-5.1У1	Умеет выбирать материалы и технологию их обработки для получения необходимых характеристик
				ОПК(У)-5.1З1	Знает основные изменения структуры и свойств материалов, происходящие при их обработке, также при эксплуатации

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)-5.1
РД2	Выполнять оценку механических свойств и знать возможности их изменения в элементах электрооборудования.	И.ОПК(У)-5.1
РД3	Уметь пользоваться информацией о современных тенденциях развития производства деталей машин в приложении к электрическим устройствам и объектам.	И.ОПК(У)-5.1

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