

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШНПТ
 А.Н. Яковлев
 «15» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 «Химическая технология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология переработки нефти и газа		
Специализация	Технология подготовки и переработки нефти и газа		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	4	
	Лабораторные занятия	6	
	ВСЕГО	18	
Самостоятельная работа, ч		90	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ИШНПТ ОМ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			Клименов В.А.
Руководитель ООП			Кузьменко Е.А.
Преподаватель			Утьев О.М.

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	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК (У)-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	ОПК (У)-3.В10	Владеет навыками выбора материалов и назначения их обработки
		ОПК(У)-3.У10	Умеет выбирать материалы оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивавших надёжность продукции;
		ОПК(У)-3.310	Знает особенности строения технических материалов. зависимость их свойств от строения и состава, способы упрочнения и разупрочнения материалов; физическую сущность явлений, происходящих в материалах, области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки;

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Модуль естественнонаучных и математических дисциплин 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Знает и умеет использовать информацию о структуре материалов и механических свойствах металлов	ОПК (У)-3.В10
РД-2	Умеет выбирать материалы и прогнозировать методы формирования их структуры, обеспечивающие улучшение их эксплуатационных свойств	ОПК(У)-3.У10
РД-3	Знает области применения различных современных технических материалов, зависимость их свойств от строения и состава, способы их упрочнения	ОПК(У)-3.310

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 структура материалов и механические свойства металлов	РД-1	Лекции	1
		Практические занятия	0,5
		Лабораторные занятия	0,75
		Самостоятельная работа	10,75
Раздел 2. Деформация и разрушение металлов	РД-1	Лекции	1
		Практические занятия	0,5
		Лабораторные занятия	0,75
		Самостоятельная работа	11,75
Раздел 3. Формирование структуры металлов при кристаллизации	РД-2	Лекции	1
		Практические занятия	0,5
		Лабораторные занятия	0,75
		Самостоятельная работа	10,75
Раздел 4. Структура и свойства сплавов	РД-2	Лекции	1
		Практические занятия	0,5
		Лабораторные занятия	0,75
		Самостоятельная работа	11,75
Раздел 5. Железо и его сплавы	РД-2	Лекции	1
		Практические занятия	0,5
		Лабораторные занятия	0,75
		Самостоятельная работа	10,75
Раздел 6. Термическая обработка стали	РД-3	Лекции	1
		Практические занятия	0,5
		Лабораторные занятия	1,5
		Самостоятельная работа	13
Раздел 7. Металлические конструкционные материалы	РД-3	Лекции	1
		Практические занятия	0,5
		Лабораторные занятия	0,75
		Самостоятельная работа	10,75
Раздел 8. Неметаллические конструкционные материалы	РД-2	Лекции	1
		Практические занятия	0,5
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10,5

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Классификация и структура материалов и механические свойства металлов

Краткое содержание раздела: Взаимосвязь между совершенствованием материалов и развитием технологии. Классификация конструкционных материалов. Типы химической связи в твердых телах. Свойства металлов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения, их влияние на физико-механические свойства. Прочность; пластичность; твердость; ударная вязкость; сопротивление усталости и

ползучести; хладноломкость. Теоретическая и практическая прочность металлов. Пути повышения прочности металлов: деформационное упрочнение, упрочнение твердым раствором, упрочнение дисперсными частицами избыточной фазы, упрочнение границами зерен.

Темы лекций:

Взаимосвязь между совершенствованием материалов и развитием технологии.

Темы практических занятий:

Дефекты кристаллического строения, их влияние на физико-механические свойства.

Названия лабораторных работ:

Определение твердости металлов и сплавов.

Раздел 2. Деформация и разрушение металлов

Краткое содержание раздела: Напряжение и деформация. Упругая деформация. Пластическая деформация моно- и поликристаллов. Механизм пластической деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов (наклеп). Разрушение металлов.

Темы лекций:

Напряжение и деформация.

Темы практических занятий:

Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов

Названия лабораторных работ:

Пластическая деформация, наклеп и рекристаллизация.

Раздел 3. Формирование структуры металлов при кристаллизации

Краткое содержание раздела: Сущность и закономерности процесса кристаллизации металлов. Образование и рост кристаллических зародышей. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Величина и форма зерна. Строение металлического слитка.

Темы лекций:

Сущность и закономерности процесса кристаллизации металлов

Темы практических занятий:

Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Величина и форма зерна. Строение металлического слитка

Названия лабораторных работ:

Кристаллизация. Ее влияние на структуру и свойства металла.

Раздел 4. Структура и свойства сплавов

Краткое содержание раздела: Понятие о сплавах. Система, компонент, фаза. Виды взаимодействия компонентов в сплавах. Диаграммы состояния двойных сплавов: построение и анализ. Диаграммы состояния сплавов с полной нерастворимостью компонентов в твердом

состоянии, с полной растворимостью компонентов в твердом состоянии, с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии, с образованием химического соединения между компонентами. Связь между типом диаграммы и свойствами сплава.

Темы лекций:

Понятие о сплавах. Система, компонент, фаза. Виды взаимодействия компонентов в сплавах.

Темы практических занятий:

Связь между типом диаграммы и свойствами сплава

Названия лабораторных работ:

Диаграммы состояния

Раздел 5. Железо и его сплавы

Краткое содержание раздела: Диаграмма состояния «железо-цементит». Компоненты, фазы и структурные составляющие сплавов, их характеристики, условия образования и свойства. Фазовые превращения в сплавах железа с углеродом. Классификация сталей и белых чугунов по структуре. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Понятие о легированных сталях. Виды, свойства и назначение чугунов. Маркировка чугунов.

Темы лекций:

Диаграмма состояния «железо-цементит». Компоненты, фазы и структурные составляющие сплавов, их характеристики, условия образования и свойства

Темы практических занятий:

Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали

Названия лабораторных работ:

Структура, свойства и применение углеродистых сталей и чугунов

Раздел 6. Термическая обработка стали

Краткое содержание раздела: Превращения в стали при нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение. Строение и свойства продуктов превращений. Виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка и отпуск стали.

Темы лекций:

Превращения в стали при нагреве и охлаждении

Темы практических занятий:

Строение и свойства продуктов превращений при термической обработке стали

Названия лабораторных работ:

Закалка углеродистых сталей.

Отпуск закаленной углеродистой стали.

Раздел 7. Металлические конструкционные материалы

Краткое содержание раздела: Характеристика цветных металлов и их сплавов. Сплавы на основе меди. Сплавы на основе алюминия. Титан и его сплавы.

Темы лекций:

Характеристика цветных металлов и их сплавов

Темы практических занятий:

Сплавы на основе меди. Сплавы на основе алюминия. Титан и его сплавы.

Названия лабораторных работ:

Термическая обработка алюминиевых сплавов.

Раздел 8. Неметаллические конструкционные материалы

Краткое содержание раздела: Пластмассы, керамика, стекла. Композиционные материалы

Темы лекций:

Пластмассы, керамика, стекла

Темы практических занятий:

Композиционные материалы

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- 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 / Ю. П. Егоров, Ю. М. Лозинский, И. А. Хворова; Институт физики высоких технологий ТПУ - 2-е изд., испр. и доп. - Томск : Изд-во ТПУ, 2013. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m025.pdf> (дата обращения 07.10.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.
2. Арзамасов, В. Б. Материаловедение : учебник в электронном формате / В. Б. Арзамасов, А. А. Черепахин. — Москва : Академия, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-05.pdf> (дата обращения 07.10.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов. – М.: Машиностроение, 2008.
3. Материаловедение и технология материалов : учебник для бакалавров / Московский авиационный институт (МАИ) ; под ред. Г. П. Фетисова. — 7-е изд., перераб. и доп.. — Москва : Юрайт, 2014. — 767 с.: ил.. — Бакалавр. Базовый курс. - [URL:](#)

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-12.pdf> (дата обращения 07.10.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Давыдова, И. С. Материаловедение : Учебное пособие : ВО - Бакалавриат. — 2. / И. С. Давыдова — Москва : Издательский Центр РИОР, 2016. — 228 с.— URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=536942> (дата обращения 07.10.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.
2. Чинков, Е. П. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие / Е. П. Чинков, А. Г. Багинский; Национальный исследовательский Томский политехнический университет — Томск : Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m018.pdf> (дата обращения 07.10.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.
3. . Солнцев Ю. П., Технология конструкционных материалов / Солнцев Ю. П., Ермаков Б. С, Пирайнен В. Ю. – Санкт Петербург : ХИМИЗДАТ, 2017. - 504 с. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082984.html> (дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа : из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Багинский, Андрей Геннадьевич. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : видеолекции / А. Г. Багинский; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра материаловедения и технологии металлов (МТМ). — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2017. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю.
Режим доступа: <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=11581>
2. Багинский, Андрей Геннадьевич. Материаловедение [Электронный ресурс] : видеолекции / А. Г. Багинский; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра материаловедения и технологии металлов (МТМ). — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2017. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю.
Режим доступа: <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=11582>

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

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. AkelPad;
5. Cisco Webex Meetings;
6. Google Chrome;
7. Microsoft Office 2007
8. Standard Russian Academic;
9. Mozilla Firefox ESR;
10. ownCloud Desktop Client;
11. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
12. WinDjView;
13. Zoom Zoom

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 (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Тимакова, д.12, учебный корпус №16 б, учебная аудитория 114	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест 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 Regas 140 - 1 шт.; Станок обдирочно-шлифовальный 3М-364 - 1 шт.; Станок токарный комбинированный SK-550 - 1 шт.
	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Тимакова, д.12, учебный корпус №16 б, учебная аудитория 115	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест; 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 визуализации - 6 шт.; Микроскоп МИМ-6 - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.
	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Тимакова, д.12, учебный корпус №16 б, учебная аудитория 117	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
	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Тимакова, д.12, учебный корпус №16 б, учебная аудитория 119	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.; Твердомер ТП-Тр - 1 шт.; К-т инструментов Ковка художественная - 1 шт.; Муфельная электропечь - 3 шт.; Компьютер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 «Химическая технология» (приема 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Ст.преподаватель ИШНПТ ОМ		Утьев О.М.

Программа одобрена на заседании кафедры «Материаловедения и технология металлов»
(протокол от «31» Января 2018 г. №403)

Заведующий кафедрой – руководитель ООМ
на правах кафедры
д.т.н. профессор


/Клименов В.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения Материаловедения (протокол)
2020/2021 учебный год	Актуализирован список литературы	№ ____ от ____ . ____ . 2020 г.