

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИШНПТ
А.Н. Яковлев
« 30 » 06 2020 г.

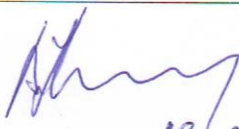
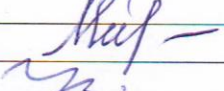
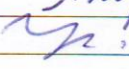
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ			
Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализация	Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств		
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	16	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	32	
Самостоятельная работа, ч		76	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
-------	---------------------------------	----------

Заведующий кафедрой -
руководитель Отделения
материаловедения на правах
кафедры
Руководитель специализации
Преподаватель

	В.А. Клименов
	Е.В. Михеева
	О.М. Утьев

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	Код результата освоения ООП	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	Р2	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 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	Знать особенности строения технических материалов, зависимость их свойств от строения и состава, способы упрочнения и разупрочнения материалов	ОПК (У)-3
РД-2	Применять знания в области применения различных современных материалов для изготовления продукции	ОПК (У)-3
РД-3	Применять современные материалы для изготовления продукции, при решении практических задач, определять физико- механические свойства металлов и сплавов; обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию.	ОПК (У)-3

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	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	9
Раздел 2. Деформация и разрушение металлов	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Формирование структуры металлов при кристаллизации	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	9
Раздел 4. Структура и свойства сплавов	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 5. Железо и его сплавы	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	9
Раздел 6. Термическая обработка стали	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 7. Металлические конструкционные материалы	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	9
Раздел 8. Неметаллические конструкционные материалы	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Классификация и структура материалов и механические свойства металлов
--

Лекция 1. 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.

Лабораторная работа 1. Определение твердости металлов и сплавов.

Раздел 2. Деформация и разрушение металлов

Лекция 2. Напряжение и деформация. Упругая деформация. Пластическая деформация моно- и поликристаллов. Механизм пластической деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов (наклеп). Разрушение металлов.
Лабораторная работа 2. Пластическая деформация, наклеп и рекристаллизация.

Раздел 3. Формирование структуры металлов при кристаллизации

Лекция 3. Сущность и закономерности процесса кристаллизации металлов. Образование и рост кристаллических зародышей. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Величина и форма зерна. Строение металлического слитка.
Лабораторная работа 3. Кристаллизация. Ее влияние на структуру и свойства металла.

Раздел 4. Структура и свойства сплавов

Лекция 4. 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.

Лабораторная работа 4 Диаграммы состояния

Раздел 5. Железо и его сплавы

Лекция 5. 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.

Лабораторная работа 5. Структура, свойства и применение углеродистых сталей и чугунов

Раздел 6. Термическая обработка стали

Лекция 6. 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.

Лабораторная работа 6. Закалка углеродистых сталей.

Лабораторная работа 7. Отпуск закаленной углеродистой стали.

Раздел 7. Металлические конструкционные материалы

Лекция 7. Характеристика цветных металлов и их сплавов. Сплавы на основе меди. Сплавы на основе алюминия. Титан и его сплавы.

Лабораторная работа 8. Термическая обработка алюминиевых сплавов.

Раздел 8. Неметаллические конструкционные материалы

Лекция 8. Пластмассы, керамика, стекла. Композиционные материалы

. 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. Черепашин. — 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.znaniyum.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>
3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
7. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; 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 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 303	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт
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	Станок обдирочно-шлифовальный 3М-364 - 1 шт.; Станок радиально-сверлильный - 1 шт.; Станок сверлильный настольный - 1 шт.; Станок центровальный - 1 шт.; Станок токарно-винтовой ИК-652 - 1 шт.; Зажим цанговый - 1 шт.; Станок фрезерный - 1 шт.; Станок ленточнопильный Pegas 140 - 1 шт.; Станок шлифовальный - 3 шт.; Станок заточной - 1 шт.; Универсальная делительная головка - 1 шт.; Станок поперечно-строгальный - 3 шт.; Станок токарный комбинированный SK-550 - 1 шт.; Станок токарно-винторезный ТВ-320 - 1 шт.; Станок токарно-винторезный ИК-62 - 1 шт.; Станок токарно-винторезный - 8 шт.; Набор инструментов - 1 шт.; Станок шпоночно-фрезерный - 1 шт.; Станок токарный - 1 шт.; Станок плоско-шлифовальный - 1 шт.; Фрезерное устройство FZ-25E - 1 шт.; Станок вертикальный сверлильный - 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	Микроскоп МИМ-8 - 2 шт.; Металлографич. инвертирован. микроскоп ЛабОмет-И вариант1 с системой визуализации - 6 шт.; Микроскоп МИМ-6 - 1 шт.; Микроскоп МИМ-7 - 3 шт.; Маятниковый копер МК-30А - 1 шт.; Микроскоп Jenamed - 1 шт.; Микроскоп Биолан - 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, 12 117	Станок заточной - 1 шт.; Трансформатор сварочный ТПИ-350А - 3 шт.; Молот ковочный МА-4129 - 1 шт.; Трансформатор сварочный - 1 шт.; Учебно-исследовательский комплекс для создания моделей быстрого прототипирования и отливки изделий методом вакуумно-пленочной формовки - 1 шт.; Сварочное устройство МСО-40 - 1 шт.; Эл печь СШОЛ-11,6 - 1 шт.; Твердомер ТШ-2 - 1 шт.; Эл печь трубчатая - 1 шт.; Машина литейная МЛ-3 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест;
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, 12 119	Твердомер ТП-60 - 1 шт.; Шкаф сушильный - 1 шт.; Эл печь камерной лаборатории СНОЛ-16,25 - 3 шт.; Шкаф сушильный СНОЛ-35 - 4 шт.; Электропечь СНОЛ-16,25 - 2 шт.; Твердомер ТП-Тр - 1 шт.; К-т инструментов Ковка художественная - 1 шт.; Муфельная электропечь - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест;
6.	Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 309	Комплект учебной мебели на 145 посадочных мест Компьютер - 3 шт.; Принтер - 1 шт.
7.	Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, 210/3	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 10 шт.; Проектор - 1 шт.

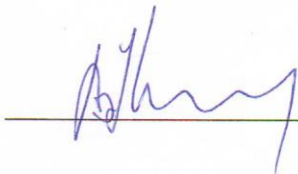
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 «Химическая технология» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Утьев О.М.

Программа одобрена на заседании «Материаловедения и технология металлов» (протокол от «30» августа 2017г. № 398).

Заведующий кафедрой –
руководитель Отделения материаловедения
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)
2019/2020 учебный год	Актуализирован список литературы	№15 от 26.02.2019