

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной школы новых
 производственных технологий

А.Н. Яковлев

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Материалы для заданных условий эксплуатации

Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
Специализация	Наноструктурные материалы		
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	24	
	Практические занятия	24	
	ВСЕГО	48	
	Самостоятельная работа, ч	60	
	ИТОГО, ч	108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение материаловедения ИШНПТ
---------------------------------	-------	---------------------------------	-------------------------------------

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ на правах кафедры ИШНПТ		Клименов В.А.
Руководитель ООП		Ваулина О.Ю.
Преподаватель		Ваулина О.Ю.

2020г.

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
ПК(У)-6	Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Р11	ПК(У)-6.310	Знает материалы различного класса, способных работать в разных, заданных условиях
			ПК(У)-6.У10	Умеет классифицировать твердые тела по разным признакам с учетом их эксплуатации
			ПК(У)-6.В10	Владеет опытом выбора материала с учетом заданных условий эксплуатации

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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	Проводить анализ условий работы и свойств материала, необходимых для работы в заданных условиях эксплуатации с учетом специфики работы.	ПК(У)-6
РД-2	Выполнять выбор материалов для заданных условий эксплуатации. Классифицировать материалы по назначению.	ПК(У)-6

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. Цели и задачи курса.	РД-1	Лекции	2
		Самостоятельная работа	2
Раздел 2. Криогенные материалы	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел 3. Материалы для космоса	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	6

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Материалы для работы при повышенных температурах	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел 5. Материалы для работы в коррозионных средах	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	5
Раздел 6. Материалы для медицины	РД-2	Лекции	6
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 7. Неметаллические материалы	РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 8. Материалы для аддитивных технологий	РД-2	Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	5
Семинары	РД-1	Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	6

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Цели и задачи курса.

Рассматриваются цели и задачи дисциплины, основы материаловедения (общие понятия, термины основные свойства), понятия интеллектуальных материалов, превращения в материалах и поверхностные явления.

Темы лекций:

1. Введение в дисциплину. Входной контроль. Предмет «Материалы для заданных условий эксплуатации». Тенденции и перспективы развития материаловедения.

Раздел 2. Криогенные материалы

Материалы, которые обладают повышенной морозоустойчивостью и ударной прочностью. Особенностью материалов для крайнего севера является их высокая стойкость к ультрафиолетовому излучению, основным источником которого в природе является солнечный свет.

Темы лекций:

1. Хладостойкие стали климатического холода. Состав и марки сталей.

Темы практических занятий:

1. Влияние термической обработки на механические свойства хладостойких сталей

Раздел 3. Материалы для космоса

При разработке космических средств требуются новые материалы, которые должны выдерживать нагрузки космических полетов (высокие температура и давление, вибрационные нагрузки на этапе выведения, низкие температуры космического пространства, глубокий вакуум, радиационное воздействие, микрочастицы и т.д.) и иметь достаточно низкую удельную массу.

Темы лекций:

1. Материалы для космоса

Темы практических занятий:

1. Композиты для космоса: какими они должны быть и как их создают
2. Новые технологии для космоса.
3. Изобретения для космоса, изменивших жизнь на Земле

Раздел 4. Материалы для работы при повышенных температурах

Материалы этой группы в зависимости от условий эксплуатации изделий, а также по технологическим возможностям, разделяются на жаростойкие и жаропрочные. Жаростойкость (окалиностойкость) характеризуется способностью материала противостоять образованию окалины при работе в среде с высокой температурой (выше 550 °С). Жаропрочными называются материалы, сохраняющие определенный обусловленный предел прочности при длительном нагружении в условиях высоких температур и обладающие при этом достаточной окалиностойкостью.

Темы лекций:

1. Жаростойкие и жаропрочные стали.

Темы практических занятий:

1. Жаростойкие и жаропрочные материалы (заменить жаропрочную, жаростойкую сталь)

Раздел 5. Материалы для работы в коррозионных средах

Коррозионностойкие материалы обладают повышенной стойкостью к коррозии; применяются для изготовления деталей, узлов, аппаратов и конструкций, работающих в коррозионноактивных средах без дополнительных мер защиты от коррозии.

Темы лекций:

1. Виды коррозии. Влияние легирующих элементов на коррозионную стойкость.

Темы практических занятий:

1. Коррозионностойкие стали. Состав и марки сталей.

Раздел 6. Материалы для медицины

Материалы инертные, биоактивные, биоразлагающиеся. Материалы для имплантата, перевязочный материал, материалы для медицинского инструмента.

Темы лекций:

1. История использования материалов в медицине
2. Биоматериалы: синтетические рассасывающиеся шовные материалы, искусственная кожа.
3. Металлы и сплавы для медицины

Темы практических занятий:

1. Органические и неорганические биоматериалы

Раздел 7. Неметаллические материалы

Неметаллические материалы широко используются в машино- и приборостроении; они разделяются на две основные группы: материалы неорганического происхождения

(керамические материалы, минеральное стекло и силикаты, материалы на основе асбеста, слюды, каолина) и материалы органического происхождения. Последние имеют наиболее широкое распространение как конструкционные материалы. К ним относятся древесные материалы, уголь, кокс, графит (непластические материалы); пластические материалы — пластмассы, волокна, лаки на основе полимеризационных и конденсационных смол, а также асфальто-битумные материалы; материалы на основе каучука (резина и эбонит); лаки и краски; смазочные масла.

Темы лекций:

1. Керамические материалы
2. Минеральное стекло и силикаты
3. Материалы на основе асбеста, слюды, каолина)
4. Материалы органического происхождения

Темы практических занятий:

1. Классификация неметаллических материалов

Раздел 8. Материалы для аддитивных технологий

Аддитивные технологии производства позволяют изготавливать любое изделие послойно на основе компьютерной 3D-модели. Такой процесс создания объекта также называют «выращиванием» из-за постепенности изготовления. В случае с аддитивными технологиями из ничего (а точнее, из аморфного расходного материала) выстраивается новое изделие. В зависимости от технологии, объект может строиться снизу-вверх или наоборот, получать различные свойства.

Темы практических занятий:

1. Металлические материалы для 3d печати
2. Полимерные аддитивные технологии

Семинары

Семинары проводятся по различным темам на практических занятиях.

Примерные темы семинаров:

1. Конструкционные материалы. Инструментальные материалы. Строительные материалы.
2. Цветные металлы.
3. Керамические материалы. Композиционные материалы. Полимерные материалы.
4. Биоматериалы. Никелид титана (нитинол). Кровоостанавливающий гель.
5. Умные материалы. Материалы с эффектом памяти формы
6. Сверхтвердые материалы. Материалы с особыми тепловыми свойствами. Материалы с особыми электрофизическими свойствами. Электротехнические материалы
7. Декоративные материалы. Вспомогательные материалы: лаки, гели, герметики, краски. Материалы на основе дерева
8. Порошковые материалы. Сыпучие материалы. Пленки, покрытия.
9. Жидкие материалы. Топливо. Газы.
10. Материалы и сплавы со специальными свойствами (Жаропрочные сплавы, суперсплавы, высокопрочные материалы, коррозионностойкие сплавы, сверхтвердые материалы
11. Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Быстрорежущие стали. Кавитационно-стойкие 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 по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий;

- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Солнцев Ю. П. Специальные материалы в машиностроении: учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирирайнен. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 664 с. - ISBN 978-5-8114-3921-8. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/118630> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Зубарев Ю. М. Современные инструментальные материалы: учебник / Ю. М. Зубарев. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 304 с. - ISBN 978-5-8114-0832-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/595> - - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Никулин С. А. Материаловедение: специальные стали и сплавы: учебное пособие / С. А. Никулин, В. Ю. Турилина. - Москва: МИСИС, 2013. - 123 с. - ISBN 978-5-87623-679-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/117183> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Широкий Г. Т. Материаловедение для монтажников технологического оборудования, трубопроводов и металлоконструкций: учебное пособие / Г. Т. Широкий, П. И. Юхневский, М. Г. Бортницкая. - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 301 с. - ISBN 978-985-06-2102-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/65564> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Галимов Э. Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения: учебное пособие / Э. Р. Галимов, А. Л. Абдуллин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 268 с. - ISBN 978-5-8114-4864-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/126707> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Пустов Ю. А. Коррозионностойкие и жаростойкие материалы. Методы коррозионных исследований и испытаний. Курс лекций: учебное пособие / Ю. А. Пустов, А. Г. Ракоч. - Москва: МИСИС, 2013. - 128 с. - ISBN 978-5-87623-744-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/47452> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Научно-техническая библиотека ТПУ. <https://www.lib.tpu.ru/>
2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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):

7-Zip;

Adobe Acrobat Reader DC;
 Adobe Flash Player;
 AkelPad;
 Ansys 2020;
 Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD;
 Cisco Webex Meetings;
 Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;
 Document Foundation LibreOffice;
 Google Chrome;
 Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
 Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
 Mozilla Firefox ESR;
 Oracle VirtualBox;
 ownCloud Desktop Client;
 Tracker Software PDF-XChange Viewer;

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование для занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 108	Комплект оборудования для проведения занятий по основным разделам дисциплины Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 2 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 141	Комплект оборудования для проведения занятий по основным разделам дисциплины Микрозондовая система для определения свойств материалов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Компьютер - 12 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 144	Комплект оборудования для проведения занятий по основным разделам дисциплины Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов / специализация «Наноструктурные материалы» (прием 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОМ ИШНПТ ТПУ		Ваулина О. Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры наноматериалов и нанотехнологий Института физики высоких технологий (протокол от «24» июня 2017 г. № 4).

Заведующий кафедрой - руководитель ОМ
на правах кафедры ИШНПТ


/В.А. Клименов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	№ 7 от 30.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	№19/1 от 01.07.2019 г.
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.	№ 35 от 29.06.2020 г.