

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

Функциональные материалы

Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
Специализация	Материаловедение и технология материалов в машиностроении		
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	ОМ ИШНПТ
---------------------------------	-------	---------------------------------	----------

Заведующий кафедрой - руководитель отделения материаловедения (на правах кафедры)		В.А. Клименов
Руководитель ООП		О.Ю. Ваулина
Преподаватель		О.Ю. Ваулина

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		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ДПК(У)-1	Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	р9	ДПК(У)-1.34	Знает основные функциональные материалов, их физико-химические и технологические свойства, применение.
			ДПК(У)-1.У4	Умеет выбирать материал функционального назначения для конкретной работы
			ДПК(У)-1.В3	Владеет опытом применения знаний о современных тенденциях развития материаловедения и создания новых поколений перспективных материалов

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 и обрабатывать информацию по заданной теме.	ДПК(У)-1
РД-2	Представлять публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, выступлений на занятиях	ДПК(У)-1
РД-3	Работать в команде, решая технические и инженерные задачи	ДПК(У)-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	Объем времени, ч.
Раздел 1. Цели и задачи курса.	РД-1	Лекции	2
		Самостоятельная работа	2
Раздел 2. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	2
Раздел 3. Неметаллические материалы	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	6
		Самостоятельная работа	2
Раздел 4. Гибридные материалы	РД-1	Лекции	2
		Самостоятельная работа	2
Раздел 5. Материалы для работы в условиях Крайнего Севера	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	2
Раздел 6. Наноматериалы	РД-1	Лекции	6
	РД-2	Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	2
Раздел 7. Биоматериалы	РД-1	Лекции	8
	РД-2	Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	2
Семинары	РД-1	Практические занятия	10
	РД-2 РД-3	Самостоятельная работа	46

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Цели и задачи курса

Введение в дисциплину. Типы и классификация функциональных материалов. Входной контроль.

Темы лекций:

1. Введение в дисциплину. Входной контроль. Предмет функциональное материаловедения. Тенденции и перспективы развития материаловедения.

Раздел 2. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами

Основы электронной теории проводимости. Сопротивление металлов. Виды, свойства, применение. Современные изоляционные материалы. Полупроводниковые материалы. ферромагнитные (магнитотвердые) материалы, диамагнитные (магнитомягкие) материалы, сплавы с высокой начальной магнитной проницаемостью, сплавы с высокой индукцией насыщения, сплавы с постоянной магнитной проницаемостью

Темы лекций:

1. Электронная теория проводимости

Темы практических занятий:

1. Материалы с особыми магнитными свойствами

2. Сплавы с заданным коэффициентом линейного расширения, сплавы с постоянным модулем упругости. Материалы с особыми электрическими свойствами (стали и сплавы с высоким электросопротивлением, сплавы для изготовления терморезисторов, реостатные сплавы)

Раздел 3. Неметаллические материалы

Новые керамические материалы, стёкла и стеклокерамики. Углеродные материалы: графит, алмаз, углеграфитовые материалы, графитопласты, наноалмазы, фуллерены, бакиболы или букиболы, нанотрубки, графен, космический лифт, углеродные волокна, пористые углеродные материалы. Полимеры: виды, применение

Темы лекций:

1. Особенности строения и свойств керамик.
2. Углеродные материалы.
3. Полимеры, пластмассы и каучуки. Полимеры, применяемые в промышленности
4. Новые керамические материалы, стёкла и стеклокерамики

Темы практических занятий:

1. Опрос по разделам 1-3

Раздел 4. Гибридные материалы

Основные понятия, классификация материала, свойства, применение.

Темы лекций:

1. Гибридные материалы

Раздел 5. Материалы для работы в условиях Крайнего Севера

Проблемы Арктики, материалы хладостойкие. На практике – материалы для создания города в условиях крайнего севера

Темы лекций:

1. Стали для криогенной техники
2. Подводный город для русской Арктики

Темы практических занятий:

1. Подводный город для русской Арктики

Раздел 6. Наноматериалы

Перспективы применения наноматериалов, причины их специфики, основные методы получения наноматериалов с привязкой к свойствам и использованию получаемых материалов и изделий, возможные ограничения

Темы лекций:

1. Понятие о наноматериалах. Основы классификации и типы структур наноматериалов

Темы практических занятий:

1. Физические причины специфики наноматериалов
2. Нанокompозиты
3. Опрос по разделам 3-6

Раздел 7. Биоматериалы

Биоматериалы (или биосовместимые материалы) - это синтетические или натуральные соединения, используемые для замены или реконструкции поврежденных тканей, восстановления функции органа. Основная роль, которую выполняют биоматериалы в тканевой инженерии - это создание временного механического каркаса, обуславливающего адгезию, пролиферацию и дифференцировку интегрированных клеток.

Темы лекций:

1. Понятие о биоматериалах. Классификация
2. Металлы и сплавы для медицины

Темы практических занятий:

1. Органические и неорганические биоматериалы

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. Сверхтвердые материалы. Материалы с особыми тепловыми свойствами. Материалы с особыми электрофизическими свойствами. Электротехнические материалы
5. Декоративные материалы. Вспомогательные материалы: лаки, гели, герметики, краски. Материалы на основе дерева
6. Порошковые материалы. Сыпучие материалы. Пленки, покрытия.
7. Жидкие материалы. Топливо. Газы.
8. Материалы и сплавы со специальными свойствами (Жаропрочные сплавы, суперсплавы, высокопрочные материалы, коррозионностойкие сплавы, сверхтвердые материалы
9. Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Быстрорежущие стали. Кавитационно-стойкие стали

Зачетная работа:

Командная работа (3-4 человека): Разработать / придумать новый функциональный материал, который необходим в современном мире. Вид отчета: презентация, доклад, отчет

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролируемых мероприятий и др.);
- 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. Бондаренко Г. Г. Материаловедение: учебник для бакалавров / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко: под ред. Г.Г. Бондаренко. - 2-е изд.. М.: Издательство Юрайт, 2013. – 359 с. - Заглавие с титульного экрана. - Электронная версия печатной публикации. - Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-65.pdf>
2. 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.
3. Дмитренко В. П. Материаловедение в машиностроении: учебное пособие / В. П. Дмитренко, Н. Б. Мануйлова. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 432 с. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/949728> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Крутогин Д. Г. Функциональные материалы электроники и их технологии: учебно-методическое пособие / Д. Г. Крутогин. - Москва : МИСИС, 2015. - 98 с. - ISBN 978-5-87623-907-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/116668> - 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. Электронный курс (<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2057>)

Профессиональные Базы данных:

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.znaniium.com/>
6. Электронная библиотека Grebennikon <https://grebennikon.ru/>

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; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; ownCloud Desktop Client; 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	Компьютер - 13 шт.; Проектор - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для

	проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 108	одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 144	Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест.

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

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОМ ИШНПТ ТПУ	Ваулина О. Ю.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры Материаловедения в машиностроении Института физики высоких технологий (протокол от «24» июня 2017 г. № 53).

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения материаловедения (на правах кафедры),
д.т.н., профессор

 / В.А. Клименов /

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)
2018/2019 учебный год	Актуализирован список литературы. Изменена система оценивания.	№ 7 от 30.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	Обновлено ПО, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы.	№ 20 от 21.06.2019 г.
2020/2021 учебный год	Обновлено ПО, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы.	№36/1 от 01.09.2020 г.