

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 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Методология выбора материалов в машиностроении

Направление подготовки/ специальность	22.04.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
Специализация	Материаловедение в машиностроении		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	48	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч			152
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной
аттестации

экзамен

Обеспечивающее
подразделение

ОМ ИШНПТ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
материаловедения (на правах
кафедры)

Руководитель ООП

Преподаватель

Клименов В.А.

Буякова С.П.

Ваулина О.Ю.

2020г.

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 оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	И.ОПК(У)-5.2	Готов использовать научно-технические разработки для выбора траектории изготовления детали с необходимыми свойствами.	ОПК(У)-5.231	Знает свойства материалы, основные методы обработки для придания тех или иных свойств
				ОПК(У)-5.2У1	Умеет системно и критически проводить анализ для выбора оптимального материала и обработки для придания детали необходимых свойств.
				ОПК(У)-5.2В1	Проводит системный анализ научно-технических разработок, подбирает материал и обработки для деталей, работающих в заданных условиях.
ПК(У)-2	Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	И.ПК(У)-2.2	Прогнозирует свойства материалов и эффективность технологических процессов	ПК(У)- 2.231	Знает ключевые понятия и концепции для формирования глубокого понимания проблем и практических методов их решения в области современного материаловедения.
				ПК(У)- 2.232	Знает методы оценки качества продукции и законы управления качеством.
				ПК(У)- 2.2У1	Умеет определять, классифицировать, систематизировать необходимые данные в области материаловедения.
				ПК(У)- 2.2У2	Умеет определять качество и показатели промышленности.
				ПК(У)- 2.2В1	Владеет опытом повышения работоспособности деталей машин и механизмов из сталей и сплавов путем подбора материалов и операций их обработки.

2. Место дисциплины 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в области материаловедения и технологии материалов.	И.ОПК(У)- 5.2
РД 2	Планировать и проводить аналитические исследования различных материалов, включая стандартные и сертификационные испытания материалов; внедрять, самостоятельно	И.ПК(У)- 2.2

	проектировать и использовать технологические процессы для их получения.	
РД 3	Оценивать и прогнозировать тенденции и последствия изготовления, диагностики и применения новых материалов, применяя знание внутри- и междисциплинарных связей в сфере профессиональной деятельности	И.ПК(У)-2.2

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. Введение в дисциплину	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	24
Раздел 2. Применение термической обработки для придания нужных свойств материалу	РД1, РД2	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	30
Раздел 3. Качество промышленной продукции	РД2, РД3	Лекции	6
		Практические занятия	10
		Самостоятельная работа	34
Раздел 4. Показатели промышленной продукции	РД3	Лекции	2
		Практические занятия	10
		Самостоятельная работа	30
Раздел 5. Способы упрочнения материалов	РД1, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	12
		Самостоятельная работа	34

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение в дисциплину

Рассматриваются цели и задачи дисциплины, основы материаловедения (общие понятия, термины основные свойства), понятия интеллектуальных материалов, превращения в материалах и поверхностные явления. В результате изучения данной темы будут получены теоретические знания о основах материаловедения, в том числе о структурно-фазовых превращениях, об "умных материалах", и об явлениях, которые происходят в поверхностных слоях материалов. Студенты приобретут практический опыт определять свойства материала по его структуре.

Темы лекций:

1. Введение в дисциплину

Темы практических занятий:

1. Материалы, применяемые в машиностроении
2. Планирование и разработка стратегии решения задачи по оптимальному выбору материалов и технологий обработки
3. Базы данных материалов
4. Новые аддитивные технологии изготовления деталей

Раздел 2. Применение термической обработки для придания нужных свойств материалу.

Все изготовленные из стали изделия в процессе их получения и эксплуатации подвергаются воздействию многократно изменяющихся температур. В настоящее время имеющийся опыт и научное обоснование технологии позволяют на отдельных стадиях

производства во все возрастающем масштабе использовать изменение температуры для целенаправленного влияния на технологические и эксплуатационные свойства материала. В результате изучения данной темы будут получены теоретические знания о видах и способах термических обработок. Научатся определять возможность замены одной обработки другими с получением нужных свойств.

Темы лекций:

1. Управление структурой и свойствами металлических материалов методами термической обработки
2. Управление структурой и свойствами белых чугунов с помощью пластической деформации и термической обработки

Темы практических занятий:

1. Термообработка легированных сталей для придания определенных свойств.
2. Возможность замены одной обработки другими с получением нужных свойств
3. Обоснование требований, предъявляемых к изделиям и деталям по качеству материалов
4. Материалы для экстремальных условий эксплуатации: ядерная энергетика и Арктика

Раздел 3. Качество промышленной продукции
--

В данном модуле рассматриваются критерии качества, как можно управлять структурой и свойствами металлических материалов. Студенты научатся работать с ГОСТами, рассчитывать различные показатели качества промышленной продукции.

Темы лекций:

1. Качество промышленной продукции
2. Государственная система обеспечения единства измерений
3. Номенклатура показателей качества промышленной продукции

Темы практических занятий:

1. Технические условия и стандарты, предъявляемые к продукции
2. Методики (методы) измерений качества продукции
3. Провести экспертизу объекта исследования, выявив единичные показатели качества и меры показателей качества
4. Статистическая характеристика свойств материалов
5. Примеры термической и химико-термической обработки деталей машин

Раздел 4. Показатели промышленной продукции
--

В данном разделе рассматриваются показатели сохраняемости, безотказности, надежности и транспортабельности. Студенты разберутся в показателях эксплуатации изделия. Научатся рассчитывать и назначать обработки, чтоб соответствовали требуемые по ГОСТ параметрам.

Темы лекций:

1. Показатели промышленной продукции

Темы практических занятий:

1. Показатели безотказности объектов
2. Состав и общие правила задания требования по надежности
3. Экономический фактор – как критерий эффективности производства
4. Работа по обоснованию (оптимизации) выбора материала
5. Формирование перечня марок сталей и сплавов с особыми физическими свойствами

Раздел 5. Способы упрочнения материалов

Упрочнение в технологии металлов, повышение сопротивляемости материала заготовки или изделия разрушению, или остаточной деформации. Упрочнение характеризуется степенью упрочнения – показателем относительного повышения значения заданного параметра сопротивляемости материала разрушению или остаточной деформации по сравнению с его исходным значением в результате упрочняющей обработки, а также (в ряде случаев) глубиной упрочнения (толщиной упрочнённого слоя). В результате изучения данной темы будут получены теоретические знания о способах упрочнения, о физической природе этих явлений. Приобретут практический опыт назначать способы упрочнения и возможность замены один метод другими.

Темы лекций:

1. Пути упрочнения сталей и сплавов

Темы практических занятий:

1. Влияние различных методов поверхностного упрочнения на усталостную долговечность
2. Электрофизические методы обработки материалов
3. Легирование сталей
4. Порядок проведения работ по выбору материалов и упрочняющих технологий
5. Сравнительная оценка предварительно выбранных материалов
6. Оценка важности параметров в баллах

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 контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Леонов О. А. Управление качеством: учебник / О. А. Леонов, Г. Н. Темасова, Ю. Г. Вергазова. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 180 с. - ISBN 978-5-8114-2921-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130492> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ниметулаева Г. Ш. Безопасность промышленной продукции: учебное пособие / Г. Ш. Ниметулаева, Э. М. Люманов, М. Ф. Добролюбова. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 124 с. - ISBN 978-5-8114-2860-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/104864> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Солнцев Ю. П. Специальные материалы в машиностроении: учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пиирайнен. - 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.

Дополнительная литература

1. Смирнов А. Е. Разработка баз данных по машиностроительным материалам: методические указания / А. Е. Смирнов, С. Ю. Шевченко. - Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. - 49 с. - ISBN 978-5-7038-4361-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103459> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Никулин С. А. Материаловедение и термическая обработка: учебное пособие / С. А. Никулин В. Ю. Турилина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: МИСИС, 2013. - 171 с. - ISBN 978-5-87623-688-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/117179> - 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=205>

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; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	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, 325	Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 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, 306	Доска аудиторная настенная - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; Компьютер - 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, 301	Доска аудиторная настенная - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 134 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

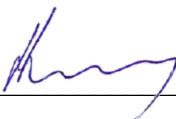
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, специализация «Материаловедение в машиностроении» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОМ ИШНПТ ТПУ	Ваулина О. Ю.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий (протокол от 29 июня 2020 № 35).

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

 / В.А. Клименов /