

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



С. В. Шидловский

« 04 » июля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Материаловедение и технологии

по направлению подготовки

27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки:

Управление инновациями в наукоемких технологиях

Форма обучения

Очная

Квалификация

инженер-аналитик/инженер-исследователь

Год приема

2024

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.19

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП



О.В. Вусович

Председатель УМК



О.В. Вусович

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук;

ОПК-2 – Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Знает основные положения, законы и методы в области естественных, технических наук и математики.

ИОПК-1.2 Способен выбирать необходимые методы математики, естественных и технических наук для анализа профессиональных задач.

ИОПК-2.1 Анализирует исходные данные для решения задач в профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей).

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить понятийный аппарат материаловедения и технологий конструкционных материалов, основные методологические принципы конструирования структуры и свойств материалов, а также базовые технологии получения изделий из материалов.

– Научиться применять знания о связи структуры, свойств основных видов материалов об условиях получения материалов и их переработки в изделия для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Третий семестр, зачет

Четвертый семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: физика и химия.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

-лекции: 64 ч.

-лабораторные: 18 ч.

-практические занятия: 16 ч.

Общий объем контактной работы 107 часов.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Раздел 1. Технологические основы производства материалов и изделий

Тема 1.1. Metallургическое производство

Metallургическое производство. Чёрная metallургия. Подготовка руд к плавке. Исходные материалы. Выплавка чугуна в доменных печах. Продукты доменного производства. Выплавка стали. Metallургические процессы. Выплавка в мартеновской печи и в кислородных конвертерах. Выплавка в электрических и индукционных печах. Разливка стали.

Тема 1.2. Литейное производство

Основные понятия и их определения. Технологические основы литейного производства. Литейные материалы и их свойства. Литьё в песчаные формы. Специальные способы литья. Обеспечение технологичности литых деталей.

Тема 1.3. Обработка металлов давлением

Физико-механические основы обработки металлов давлением. Особенности технологического процесса и оборудование для обработки давлением. Нагрев металла для обработки давлением и нагревательные устройства. Получение машиностроительных профилей прокаткой, волочением и прессованием. Получение машиностроительных заготовок ковкой, объёмной и листовой штамповкой.

Тема 1.4. Сварочное производство

Сварка металлов. Физико-механические основы образования сварного соединения. Свариваемость. Классификация способов сварки. Сварочные материалы. Термические виды сварки, их физическая сущность, режимы и особенности применения. Термомеханические и механические методы сварки, их физическая сущность и особенности применения. Напряжения и деформации в сварных соединениях. Контроль качества сварных соединений. Нанесение износостойких и жаропрочных покрытий. Наплавка.

Тема 1.5. Технологические основы производства деталей методами размерной обработки

Физико-механические основы обработки конструкционных материалов резанием. Общие сведения и характеристика процессов резания. Движения в процессе резания. Формообразование поверхностей. Классификация металлорежущих станков. Обеспечение показателей качества деталей в процессе резания.

Тема 1.6. Технологические основы производства материалов на полимерной основе

Основные принципы производства полимерных изделий, основные технологии получения пластмасс и изделий из них. Зависимость выбора способа получения от назначения материала, вида наполнителя и вида полимера. Технология получения газонаполненных полимерных материалов. Основные технологии получения композиционных материалов на полимерной основе.

Тема 1.7 Порошковые технологии

Основные способы получения порошков. Порошковые технологии получения изделий из металлов и неметаллов.

Раздел 2. Материаловедение

Тема 2.1 Металлы и сплавы

Строение металлов и сплавов; диаграммы состояния сплавов; термическая обработка; химико-термическая обработка: классификация и обозначение металлов и сплавов; сплавы на основе железа; сплавы цветных металлов; дефекты и механизмы пластической деформации.

Тема 2.2 Полимеры и материалы на их основе

Структура и свойства полимеров. Упаковка молекул полимеров и стеклование. Механические свойства. Природные и синтетические полимеры. Пластмассы и другие материалы на основе полимеров.

Тема 2.3 Керамические материалы и стекло

Типы керамических материалов и стекла. Структура, микроструктура и свойства керамических материалов. Механические свойства и области применения керамики.

Тема 2.4. Материалы со специальными свойствами

Материалы с особыми физическими свойствами; материалы с особыми тепловыми свойствами; материалы с особыми электрическими свойствами; материалы для режущих и измерительных инструментов; материалы для обработки давлением.

№ п/п	Темы практических занятий Раздела 1
1.	Составление схемы технологического процесса получения листового прокатки
2.	Составление схемы технологического процесса получения сортового проката
3.	Контроль качества отливок
4.	Типы сварных соединений и швов. Макроанализ сварных швов
5.	Обозначения сварных швов на чертежах
6.	Составления операционной карты контактной сварки арматурной сетки
7.	Токарная обработка материалов
8.	Сверлильная обработка материалов
9.	Фрезерная обработка материалов

№ п/п	Темы лабораторных занятий Раздела 2
1.	Механические свойства металлов и сплавов и методы их определения
2.	Общая классификация и обозначение металлов и сплавов
3.	Диаграммы состояний
4.	Изучение микроструктуры сталей
5.	Изучение микроструктуры чугунов
6.	Влияние температуры нагрева на структуру и свойства закаленной стали
7.	Классификация и свойства композиционных материалов

Критерии оценивания лабораторных и практических работ

Балл			
0	1	3	5
Работа не выполнена	Студент отсутствовал на занятии по расписанию. Работа выполнена с ошибками или сдана с опозданием	Студент присутствовал на занятии по расписанию. Работа выполнена с ошибками или сдана с опозданием	Студент присутствовал на занятии по расписанию. Работа выполнена полностью и в срок

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу каждой темы, выполнения практических и

лабораторных работ, выполнения домашних заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Формирование компетенций индикаторами ИОПК-1.1 и ИОПК-1.2 проверяется тестовыми и теоретическими вопросами на зачете и экзамене.

Формирование компетенций индикатором ИОПК-2.1 проверяется на практических и лабораторных занятиях при приеме индивидуальных заданий и на экзамене при выполнении практического задания.

Зачет в третьем семестре проводится в форме итогового тестирования в электронном учебном курсе дисциплины по всем темам Разделов 1 и 2 (URL: <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=1438> и URL: <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=3537>).

Продолжительность тестирования 30 мин при 1 попытке. Зачет получают студенты, выполнившие все практические работы, получившие положительный результат тестирования (не менее 90 % правильных ответов) при текущем контроле знаний по каждой теме дисциплины, и посещавшие лекции и практические занятия.

В случае отсутствия студента на лекциях без уважительной причины более 3 раз за семестр, студент сдает все пропущенные темы при собеседовании с преподавателем после выполнения всех обязательных для получения зачета условий.

Пропуском считается отсутствие студента в течение всего периода времени, установленного учебным расписанием, либо отсутствие студента на одном из двух академических часов занятия или лекции. Уважительная причина должна подтверждаться справками для деканата.

Критерии оценивания ответа студента при собеседовании

Для зачета ответа студента при собеседовании по пропущенной теме необходимо, чтобы студент грамотно и по существу, отвечал на задаваемые вопросы, не допуская существенных неточностей в ответе.

Оценка «незачет» выставляется студенту, который не знает большей части программного материала по пропущенным темам дисциплины, неуверенно отвечает на вопросы, допуская грубые ошибки.

Экзамен в четвертом семестре проводится по материалу всего курса за 2 семестра (Раздел 1 и Раздел 2) в устно-письменной форме. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка за экзамен формируется из оценки за практические работы в течение 2 семестров (максимальный балл – 1), оценки за тесты (максимальный балл – 1), оценки за устный ответ (максимальный балл – 3).

Критерии собеседования на экзамене:

Балл «3» выставляется, при условии глубокого и прочного знания материала курса, исчерпывающего, последовательного, четкого и логически выстроенного ответа. При ответе на вопрос студент не только излагает материал, но умеет увязывать теорию с практикой, приводить примеры, иллюстрирующие ответ. Студент использует в ответе материал из различных источников литературы, правильно обосновывает свои решения.

Балл «2» выставляется студенту, при условии твердого знания материала. Отвечая, студент грамотно и по существу, излагает материал курса, не допуская существенных

неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические знания при решении практической задачи, испытывает трудности при выполнении практической работы.

Балл «1» выставляется студенту, когда он имеет знания только основного материала, использует в ответах неточные формулировки, при ответе есть нарушения логической последовательности в изложении вопроса, затрудняется связать теорию с практическими примерами.

Балл «0» выставляется студенту, который не знает большей части программного материала, неуверенно отвечает на вопрос, допускает грубые ошибки, не может выполнить практическое задание.

Примерное содержание теоретических вопросов в билете:

1. 1) Изменение структуры и свойств металла и сплава при холодной пластической деформации:

2) Изменение структуры деформированного металла при нагреве:

– Процессы возврата.

– Рекристаллизация и её особенности. Горячая и холодная деформация.

2. Полимеры:

1) классификация по форме молекул.

2) кристаллическая и аморфная структура полимеров.

3) классификация по природе.

4) различия между физическими состояниями полимеров.

5) Механические свойства полимеров.

6) пластмассы

3. Metallургическое производство. Чёрная металлургия. Подготовка руд к плавке. Исходные материалы. Выплавка чугуна в доменных печах. Продукты доменного производства.

4. Выплавка стали. Metallургические процессы. Выплавка в мартеновской печи и в кислородных конвертерах. Выплавка в электрических и индукционных печах. Разливка стали.

5. Литьё:

1) сущность литья

2) литейные свойства

3) виды литья в зависимости от материала литейной формы

Примеры практических заданий:

1. Выбрать технологию получения отливки шатуна двигателя внутреннего сгорания из литейного алюминиевого сплава. Выбор обосновать.

2. Построить кривые нагрева и охлаждения сплава системы «Fe₃C–цементит» для концентрации углерода 3,4 %. Определить фазовый состав, количества фаз и концентрацию углерода в каждой фазе структуры сплава при температуре сплава 800 град С.

3. Расшифровать обозначения сплавов: 09Г2С; Ст3пс; КЧ80-1,5; ХВГ

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс в 2 модулях по дисциплине в электронном университете - URL: <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=1438> и

URL: <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=3537>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Материаловедение и технология обработки материалов: Учебное пособие / Третьяков А., Тарасенко Л; М: МГТУ им. Баумана, 2014, 544 с.

2. Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова, 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434496> .

б) дополнительная литература:

1. Конструкционные материалы. Полный курс. Учебное пособие / М. Эшби, Д. Джонс – Перевод 3-го английского издания – Долгопрудный: Изд. Дом «Интеллект», 2010. – 627 с.

2. Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухарин и др.; Под ред. А.М. Дальского. – Издательство: «Машиностроение», 2004, 448 с.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Технологии и материаловедение. Раздел 1: электронное учебное пособие / соствитель Т.Ю. Малеткина, Томский гос. ун-т, обновл. В 2022 г, URL: <http://lms.tsu.ru/course/view.php?id=1438>

2. Технологии и материаловедение. Раздел 2: электронное учебное пособие / соствитель Т.Ю. Малеткина, Томский гос. ун-т, обновл. В 2022 г, URL: <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=3537>.

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс-диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Образовательный процесс по дисциплине обеспечивается в специальных помещениях:

1) учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов; групповых и индивидуальных консультаций; проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

2) помещения для самостоятельной работы;

3) помещения, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, комплекты учебной мебели для обучающихся, маркерная доска и (или) доска флипчарт), оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лаборатории, оборудованные необходимыми приборами.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Малеткина Татьяна Юрьевна, к. физ.-мат. наук, доцент ТГУ