

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

Т.И. Улитина

«26» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНОЛОГИЯ КОСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Специальность: 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация: Проектирование инструментальных комплексов в
машиностроении

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Трехгорный

2024

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Технология конструкционных материалов» студент должен научиться выбирать материал и способы изготовления деталей и изделий с использованием современных технологических процессов; выбирать оптимальные методы исследований свойств и структуры материалов; определять механические свойства материалов; выполнять анализ структуры материалов; проводить обработку полученных экспериментальных результатов; анализировать техническую информацию в области материаловедения и технологии конструкционных материалов.

1.1.Цели дисциплины

Цель дисциплины - дать будущим специалистам общие знания основных конструкционных, электротехнических и инструментальных материалов, применяемых в современном машиностроении. Знать поведение материалов в процессе эксплуатации оборудования и его элементов и методы восстановления их свойств. Знать классификацию, маркировку и применение основных традиционных и современных конструкционных, инструментальных материалов и электротехнических материалов.

1.2.Задачи дисциплины

Задачи дисциплины – научить студентов правильно выбирать материалы для деталей машин, на основе знания теории строения и свойств материалов. Знать факторы, определяющие свойства материалов, методы направленного изменения свойств; конструкционные, электротехнические и инструментальные материалы, неметаллические и композиционные материалы; изучить взаимосвязи строения, структуру и свойства конструкционных материалов и способы формирования заданных свойств этих материалов; современные методы получения и технологию обработки конструкционных материалов литьем, давлением, резанием, а также электрофизическими и электрохимическими способами обработки; особенности получения неразъемных соединений сваркой, пайкой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная дисциплина «Технология конструкционных материалов» относится к базовой части учебного плана. Для освоения данной дисциплины используются знания и умения, приобретенные при изучении дисциплин естественнонаучного и профессионального цикла. Дисциплина изучается в 3,4 семестрах.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1.Перечень компетенций

Изучение дисциплины «Технология конструкционных материалов» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

общепрофессиональных (ОПК):

– Способен генерировать, оценивать и использовать новые инженерные идеи в своей деятельности (ОПК-5).

профессиональных (ПК):

– Способен выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-3).

3.2.Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– практические приемы и методы генерирования инженерных идей; основные виды генерирования инженерных идей; способы генерирования инженерных идей;

– практические приемы и методы реализации основных технологических процессов; основные виды реализации основных технологических процессов; способы реализации основных технологических процессов.

уметь:

– формулировать задачи генерирования инженерных идей; выбирать методы генерирования инженерных идей; работать со справочной и специальной литературой генерирования инженерных идей;

– формулировать задачи реализации основных технологических процессов; выбирать методы реализации основных технологических процессов; работать со справочной и специальной литературой реализации основных технологических процессов.

владеть:

– опытом генерирования инженерных идей; опытом обеспечения надежности генерирования инженерных идей;

– опытом реализации основных технологических процессов; опытом обеспечения надежности реализации основных технологических процессов.

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Профессиональный модуль		
Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством

		выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))" для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.

	- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20); - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); - формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
	- формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
	УГНС 15.00.00 «Машиностроение»: - формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (B31); - формирование культуры решения изобретательских задач (B32)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля и всех видов практик для: - формирования творческого инженерного мышления и готовности к работе в профессиональной среде через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании и создании конкурентноспособной машиностроительной продукции; - формирования умений осуществлять самоанализ, осмысливать собственные профессиональные и личностные возможности для саморазвития и самообразования, в целях постоянного соответствия требованиям к эффективным и прогрессивным специалистам в области

Семестр 4								
1	Раздел 5	1-4	6	7	4	КЛ7 – 2	T5– 4	10
2	Раздел 6	5-8	6	7	4	КЛ8 – 6 КЛ9 – 8	T6– 8	15
3	Раздел 7	9-12	7	7	5	КЛ 10– 10 КЛ11 – 12	T7 – 12	15
4	Раздел 8	13-18	7	7	5	КЛ12 – 16	T8 – 18	10
Итого			26	28	18			50
Зачет с оценкой			-					50
Итого за семестр								100

T – Тест, КЛ – Коллоквиум

4.1. Содержание лекций

3 семестр

Раздел 1 Производство черновых и цветных металлов. Свойства металлов и сплавов

Тема 1.1 Структура металлургического производства. Определение конструкционного материала. Классификация конструкционных материалов.

Тема 1.2 Общие свойства металлов и сплавов. Ударная вязкость. Влияние состава железоуглеродистых сплавов на механические свойства.

Раздел 2 Основы металлургического производства

Тема 2.2 Получение чугуна.

Тема 2.2 Получение стали.

Раздел 3 Строение металлов и сплавов

Тема 3.1 Понятие макро и микроанализа. Понятие кристаллической решетки.

Тема 3.2 Фазовый и структурный состав. Виды диаграмм состояния двухкомпонентных железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния железо-цементит.

Раздел 4 Обработка металлов давлением

Тема 4.1 Физические основы обработки металлов давлением. Классификация видов обработки металлов давлением.

Тема 4.2 Прокатное производство.

Тема 4.3 Волочение.

4 семестр

Раздел 5 Обработка металлов давлением, литейное производство

Тема 5.1 Ковка.

Тема 5.2 Горячая объемная штамповка. Холодная листовая штамповка

Тема 5.3 Схема техпроцесса получения отливок.

Раздел 6 Литейное производство

Тема 6.1 Материалы используемые в литейном производстве. Литье в почву. Литье в опоку. Кокильное литье.

Тема 6.2 Формовочные материалы. Машинная формовка.

Тема 6.3 Специальные виды литья.

Раздел 7 Сварочное производство

Тема 7.1 Классификация сварки. Основные процессы при сварке металлов. Электродуговая сварка. Газовая сварка. Электроконтактная сварка.

Тема 7.2 Сварка трением. Холодная сварка

Тема 7.3 Пайка. Дефекты и контроль качества сварных соединений.

Технологичность сварных соединений.

Раздел 8 Химико-термическая и термическая обработка сталей. Обработка материалов резанием

Тема 8.1 Термическая обработка стали. Цель и способы термической обработки. Отжиг. Нормализация.

Тема 8.2 Цель и способы химико-термической обработки. Цементация.

Азотирование. Хромирование. Цианирование. Алитирование.

Тема 8.3 Основные понятия обработки металлов резанием. Обработка заготовок на сверлильных станках. Обработка заготовок на шлифовальных станках

Тема 8.4 Чистовая обработка пластическим деформированием.

Электрофизическая и электрохимическая обработка.

4.2 Тематический план семинарских занятий

3 семестр

1. Механические свойства металлов.
2. Методы определения твёрдости материалов.
3. Способы производства стали и чугуна.
4. Производство цветных металлов.
5. Металлографический макроанализ.
6. Диаграмма состояния железо-цементит.
7. Обработка металлов давлением.
8. Изготовление деталей из листа.
9. Виды машиностроительных профилей и способы их получения.

4 семестр

1. Виды поковок.
2. Штамповка.
3. Литейное производство.
4. Литье в песчаные формы.
5. Классификация сварки. Основные процессы при сварке металлов.
6. Дефекты и контроль качества сварных соединений.
7. Термическая обработка металлов.
8. Химико-термическая обработка.
9. Обработка заготовок на токарных станках. Обработка заготовок на фрезерных станках. Обработка заготовок на станках строгально-протяжной группы.

4.3 Самостоятельная работа студентов

3 семестр

1. Развитие металлургии в России.
2. Методы определения твёрдости материалов.
3. Способы производства стали. Свойства стали и технологические

способы их изменения.

4. Внедоменное получение железа из руды.
5. Дефекты кристаллической решётки.
6. Диаграмма состояния железо-цементит.
7. Устройства для нагрева заготовок.
8. Прессование.

4 семестр

1. Чеканка.
2. Литейные свойства сплавов.
3. Литейная оснастка.
4. Дефекты отливок.
5. Контроль качества сварных соединений.
6. Особенности сварки жаропрочных сталей.
7. Закалка. Отпуск.
8. Отделочная обработка резанием.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии:

- метод проблемного изложения материала;
- использование компьютерных презентаций;
- самостоятельное чтение студентами современной учебной, учебно-методической и справочной литературы по профилю и последующие свободные дискуссии по освоенному ими материалу;
- участие в научных конференциях, семинарах.

Таблица. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР, ТК)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Компьютерные презентации	6
	ПР	Тестовые задания	6

4	Л	Компьютерные презентации	8
	ПР	Тестовые задания	10
Итого:			30

Используются комплект компьютерных презентаций «Технология конструкционных материалов».

Форма промежуточной аттестации 2 семестр – зачет; 3 семестр – экзамен. При условии сдачи коллоквиумов, выполнении тестовых заданий студент допускается до зачета/экзамена. Зачет проводится в устной форме и включает подготовку, ответы на теоретические вопросы. Экзамен проводится в письменной форме по билетам.

6.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций. Фонд оценочных средств по дисциплине включает:

- 6.1 Комплект заданий для текущего контроля успеваемости.
- 6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1.Основная литература

1. Рогов, В. А. Технология конструкционных материалов. Обработка концентрированными потоками энергии : учебник для вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков, Л. А. Ушомирская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01343-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561694>.
2. Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов / А. А. Черепашин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Москва :

Издательство Юрайт, 2024. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04710-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560593>

7.2 Дополнительная литература

1. Украженко, К. А. Инструментальные системы машиностроительных производств : учебник для вузов / К. А. Украженко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13170-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567004>
2. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 564 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16570-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559828>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>