

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

«31» 03 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.16 «Технология и проектирование процессов термической
обработки в машиностроении и металлургии»**

Направление подготовки: 22.03.01. «Материаловедение и технологии материалов»

Направленность (профиль): Металловедение и термическая обработка металлов

Программа: Бакалавриат

Форма обучения: Очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	7	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	6,0/216	6,0/216
Контактная работа (час.), в том числе:	91	20
Лекции (час.)	51	8
Лабораторные занятия (час.)	34	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа студента (час.), в том числе:	71	151
Курсовая работа (семестр/час.)	7/36	9/36
Контроль (экзамен, час.)	54	45

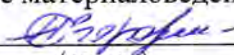
Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Технология и проектирование процессов термической обработки в машиностроении и металлургии» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 22.03.01. «Материаловедение и технологии материалов», направленность (профиль): «Металловедение и термическая обработка металлов» для 2023 года приема по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

Профессор зав. кафедры «Физическое материаловедение».

к.т.н., доцент


(подпись)

Егоров Н.Т.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Физическое материаловедение».

Протокол от «23» _____ 03 _____ 2023 года № _____ 6 _____

Заведующий кафедрой


(подпись)

Егоров Н.Т.

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ГОУ ВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 22.03.01. «Материаловедение и технологии материалов»

Протокол от «23» _____ 03 _____ 2023 года № _____ 6 _____

Председатель


(подпись)

Егоров Н.Т.

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение»

Протокол от «_____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

Егоров Н.Т.

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ГОУ ВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 22.03.01. «Материаловедение и технологии материалов»

Протокол от «_____» _____ 20__ года № _____

Председатель

Егоров Н.Т.

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Физическое материаловедение»

Протокол от «_____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

Егоров Н.Т.

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ГОУ ВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 22.03.01. «Материаловедение и технологии материалов»

Протокол от «_____» _____ 20__ года № _____

Председатель

Егоров Н.Т.

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы технологии и проектирования процессов термической обработки материалов и изделий в машиностроении и металлургии.

Целью дисциплины является: обучение студентов основам разработки, проектирования и управления технологическими процессами термической обработки материалов и изделий машиностроения и металлургического производства.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать современные процессы термической обработки материалов и изделий; основы теории моделирования и оптимизации технологических процессов; принципы выбора и методы определения основных параметров технологии термической обработки; требования стандартов, основы стандартизации, сертификации и контроля качества продукции;

- уметь разрабатывать и обосновывать технологические решения при проектировании технологических процессов термической обработки материалов и изделий; использовать современные методы контроля и управления технологическими процессами; разрабатывать нормативно-техническую документацию на процессы термической обработки изделий в машиностроении и металлургии.

- владеть основами проектирования технологии термической обработки материалов и изделий, навыками математической обработки экспериментальных данных и моделирования технологических процессов, разработкой технологической документации на процессы термической обработки изделий машиностроения и металлургического производства.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен применять знания в области использования традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству материалов и изделий. (ПК-4);

- способен использовать принципы механизации и автоматизации процессов производства и тепловой обработки материалов и изделий из них, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, экологически и технически безопасное производство (ПК-5);

- способен владеть основами проектирования технологических процессов термической обработки и технологической документацией (ПК-8).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: теория термической обработки; структурный анализ материалов; механические и физические свойства материалов;

материаловедение; специальные стали и сплавы; основы теплотехнологий; теория тепло- и массопереноса в материале; технологии материалов.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсового проекта по дисциплине «Технология и проектирование процессов термической обработки в машиностроении и металлургии», изучении последующих дисциплин: поверхностная обработка и функциональные покрытия; методология выбора материалов и технологий; метрология, стандартизация, сертификация и аккредитация; прохождении учебной и производственной практик, государственной итоговой аттестации при выполнении и защите выпускной квалификационной работы бакалавра, а также при продолжении обучения в магистратуре.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Общая характеристика термической обработки материалов и изделий.	3/4	2/0	-/-	0/0	1/4
Тема 2. Технология предварительной термической обработки заготовок из конструкционных сталей.	11/6	2/0	-/-	6/0	3/6
Тема 3. Технология термической обработки крупногабаритных металлоизделий на заводах тяжелого машиностроения.	5/2	4/0	-/-	0/0	1/2
Тема 4. Технология окончательной термической обработки типовых деталей машин на заводах массового машиностроения.	20/20	8/2	-/-	6/2	6/16
Тема 5. Технология термической обработки металлообрабатывающих инструментов.	20/18	8/2	-/-	6/2	6/14
Тема 6. Техническая подготовка, организация и проектирования технологических процессов термической обработки материалов и изделий.	14/10	2/0	-/-	8/0	4/10
Тема 7. Технология термической обработки продукции на металлургических предприятиях	5/2	2/0	-/-	2/0	1/2
Тема 8. Технология термической обработки стальных слитков и непрерывно-литых заготовок.	3/6	2/0	-/-	0/0	1/6
Тема 9. Термическая обработка сортовых и фасонных профилей проката общего назначения.	8/8	4/0	-/-	2/0	2/8

1	2	3	4	5	6
Тема 10. Технология термической обработки стальной проволоки и арматурной стали.	8/12	4/2	-/-	2/0	2/10
Тема 11. Технология термической обработки листового проката	9/14	4/2	-/-	2/0	3/12
Тема 12. Технология термической обработки изделий железнодорожного транспорта	6/6	4/0	-/-	0/0	2/6
Тема 13. Технология термической обработки труб	3/8	2/0	-/-	0/0	1/8
Тема 14. Упрочняющая термическая обработка металлопродукции в потоке прокатных станов	3/8	2/0	-/-	0/0	1/8
Тема 15. Контроль и управление технологическими процессами термической обработки	2/3	1/0	-/-	0/0	1/3
Контактная работа (дополнительная)	36/36	-	-	-	36/36
Курсовой проект	6/8				
Итого по видам занятий	162/171	51/8	-/-	34/4	71/151
Контроль	54/45	-	-	-	-
Итого:	216/216	51/8	-/-	34/4	71/151

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенций
ПК-4	Темы: 1, 2, 6, 12, 13, 14, 15
ПК-5	Темы: 4, 5, 7, 8, 9, 10
ПК-8	Темы: 2, 3, 4, 5, 6, 7

3.2. Лекции

Тема 1. Общая характеристика технологии термической обработки материалов и изделий.

Содержание темы 1: Введение. Классификация технологических процессов термической обработки материалов и изделий. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке технологических процессов термической обработки металлических изделий в машиностроении и металлургии. Общая характеристика технологических процессов упрочняющей обработки изделий, основные параметры технологии.

Литература к теме 1: [1, 2, 3]

Тема 2. Технология предварительной термической обработки заготовок из конструкционных сталей.

Содержание темы 2: Предварительная термическая обработка материалов для улучшения обрабатываемости резанием и холодным пластическим деформированием. Предварительная обработка для исправления крупнозернистой структуры и повышения свойств готовых изделий.

Литература к теме 2: [1, 2, 3]

Тема 3. Технология термической обработки крупногабаритных металлоизделий на заводах тяжелого машиностроения

Содержание темы 3: Технология термической обработки крупных поковок и отливок. Условия работы и требования, предъявляемые к крупным поковкам, их назначение и классификация. Противоблокирующая обработка, основные параметры и режимы. Технология термической обработки сварных изделий и аппаратов.

Литература к теме 3: [1, 2, 3]

Тема 4. Технология окончательной термической обработки типовых деталей машин на заводах массового машиностроения

Содержание темы 4: Термическая и химико-термическая обработка зубчатых колес и шестерен. Материалы, которые используются для изготовления зубчатых колес и шестерен, условия их работы и предъявляемые требования. Поверхностное и объемно-поверхностное упрочнение зубчатых колес с использованием ТВЧ. Улучшающая обработка зубчатых колес, ее режимы и технологические параметры. Основные технологические параметры термической обработки стальных и чугунных коленчатых валов, рессор, пружин и крепежных изделий. Термическая обработка деталей из ковкого чугуна и подшипников качения.

Литература к теме 4: [1, 2, 3]

Тема 5. Технология термической обработки металлообрабатывающих инструментов.

Содержание темы 5: Технология термической обработки режущих и измерительных инструментов из углеродистых, легированных и быстрорежущих сталей. Дополнительная термическая обработка сварного режущего инструмента и обработка холодом. Технология термической обработки штампов для горячего деформирования, условия их работы, принципы выбора и назначения окончательной термической обработки. Технология термической и химико-термической обработок штампов для холодного деформирования, особенности технологии упрочняющей обработки штампового инструмента.

Литература к теме 5: [1, 2, 3]

Тема 6. Техническая подготовка, организация и проектирование технологических процессов термической обработки материалов и изделий.

Содержание темы 6: Техническая документация типовых технологических процессов термической обработки материалов и изделий. Основные принципы разработки и проектирования технологических процессов. Основы контроля и управления технологическими процессами термической обработки.

Литература к теме 6: [1, 2, 3]

Тема 7. Технология термической обработки продукции на металлургических предприятиях.

Содержание темы 7: Общая характеристика и классификация технологических процессов термической обработки металлургической продукции. История развития упрочняющей обработки массовых видов металлургического проката, роль отечественных и зарубежных ученых в создании и разработке современных технологий. Технологические аспекты структурного и субструктурного упрочнения металлопроката из конструкционных сталей.

Литература к теме 7: [1, 2, 4]

Тема 8. Технология термической обработки стальных слитков и непрерывно-литых заготовок.

Содержание темы 8: Строение и общая характеристика стальных слитков, их основные дефекты. Термическая обработка слитков и непрерывно-литых заготовок. Оборудование для термической обработки и контроль качества слитков и непрерывно-литых заготовок.

Литература к теме 8: [1, 2, 4]

Тема 9. Термическая обработка сортовых и фасонных профилей проката общего назначения.

Содержание темы 9: Сортамент и марки стали сортового проката общего назначения. Виды и режимы термической обработки. Особенности термической обработки калиброванных сортовых профилей. Термомеханическая обработка фасонных профилей проката. Термическая обработка сортового проката из углеродистых и легированных инструментальных сталей. Технология и оборудование термической обработки проката из конструкционных сталей для холодного деформирования. Основные операции контроля качества сортовых и фасонных профилей проката.

Литература к теме 9: [1, 2, 4]

Тема 10. Технология термической обработки стальной проволоки и арматурной стали.

Содержание темы 10: Общая характеристика и классификация стальной проволоки. Технологические схемы производства проволоки, цели и виды термической обработки. Термическая обработка проволоки-катанки, режимы ускоренного охлаждения и оборудование. Промежуточная и окончательная термическая обработка проволоки. Оборудование для термической обработки волоченной проволоки. Термическая обработка высокопрочной проволоки. Условия эксплуатации, сортамент, марки стали и классы прочности арматуры. Термическое упрочнение арматуры, особенности контроля качества арматуры.

Литература к теме 10: [1, 2, 4]

Тема 11. Технология термической обработки листового проката.

Содержание темы 11: Технология термической обработки холоднокатаных стальных листов. Виды и режимы термической обработки холоднокатаного автолиста и применяемое оборудование. Термическая обработка электротехнической листовой стали и белой жести. Технология термической обработки листов из инструментальных, коррозионно-стойких, жаростойких и жаропрочных материалов. Сортамент, марки стали и требования, предъявляемые к толстолистовым сталям массового использования. Основные виды и режимы термической обработки толстых листов. Технологические особенности и параметры закалки крупногабаритных стальных листов, контроль их качества. Характеристика современного закалочного оборудования и перспективы развития упрочняющих технологий. Технология термической обработки листового проката из двухфазных сталей.

Литература к теме 11: [1, 2, 3, 4]

Тема 12. Технология термической обработки изделий железнодорожного транспорта.

Содержание темы 12: Условия эксплуатации, требования и стали для изготовления железнодорожных рельсов. Противофлокенная обработка рельсов. Закалка концов рельсов и упрочняющая их обработка по всей длине. Оборудование

для термической обработки рельсов. Технология и оборудование для термической обработки цельнокатаных железнодорожных колес и бандажей. Способы закалки железнодорожных колес, контроль их качества. Технология термической обработки вагонных осей.

Литература к теме 12: [1, 2, 3, 4]

Тема 13. Технология термической обработки труб.

Содержание темы 13: Условия эксплуатации и особенности термической обработки труб различного назначения. Технология термической обработки труб для магистральных газо- и нефтепроводов. Технология термической обработки труб для теплоэнергетики и химической промышленности. Термическая обработка сварных, холоднокатаных и горячепрессованных труб. Термомеханическая обработка труб и контроль их качества.

Литература к теме 13: [1, 2, 4]

Тема 14. Упрочняющая термическая обработка металлопродукции в потоке прокатных станов.

Содержание темы 13: Металловедческие аспекты упрочняющей обработки металлоизделий с прокатного нагрева. Технология упрочняющей обработки стержневой арматуры в потоке прокатного стана. Упрочняющая термическая обработка фасонных профилей проката. Закалка и ускоренное охлаждение толстых листов в потоке прокатного стана. Технология термической обработки стальных помольных шаров, особенности технологии и оборудования.

Литература к теме 14: [1, 2, 4]

Тема 15. Контроль и управление технологическими процессами термической обработки.

Содержание темы 15: Статистический и металлографический контроль качества металлопроката. Основы сертификации и управление технологическими процессами термической обработки материалов и изделий. Методы неразрушающего контроля качества металлопродукции в потоке производства.

Литература к теме 15: [1, 2, 4]

3.3. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очная/заочная	Литература
1	Предварительная термическая обработка заготовок из конструкционных сталей.	6/0	[1, 2, 6]
2	Технология термической обработки деталей машин	6/2	[2, 3, 6]
3	Поверхностная обработка нагревом токами высокой частоты	4/0	[1, 2, 3]
4	Химико-термическая обработка	4/0	[1, 2, 3]
5	Термическая обработка металлообрабатывающего инструмента.	6/2	[1, 2, 6]
6	Экспертная работа (разработка режима термической обработки изделий для получения заданных структуры и свойств)	8/0	[2, 3, 6]
Итого:		34/4	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очная/заочная
1	Изучение лекционного материала	21/81
2	Подготовка к практическим занятиям	-/-
3	Подготовка к лабораторным работам	14/34
4	Выполнение курсового проекта	36/36
Итого:		71/151

3.6. Курсовой проект

Согласно учебному плану по дисциплине «Технология и проектирование процессов термической обработки в машиностроении и металлургии» предусмотрен курсовой проект.

Целью курсового проекта является обучение студента навыками самостоятельного решения инженерных задач по технологии и оборудованию термической обработки металлопродукции, выбору, расчету количества и планировке оборудования современных термических цехов (отделений, участков), оформлению проектной и технологической документации.

Объем учебной нагрузки при выполнении курсового проекта – 36 часов.

Примерная тематика курсового проекта:

- разработать проект реконструкции термического отделения (участка) для обработки деталей машин и инструмента в условиях действующего машиностроительного производства, обеспечивающего увеличение выпуска продукции повышенного качества на 20-25%;
- разработать проект цеха (отделения, участка) для термической обработки деталей машиностроения или различных видов продукции металлургического производства.

Требования к пояснительной записке курсового проекта и графическому материалу приведены в методических рекомендациях [5].

Курсовой проект студент подписывает и представляет на нормоконтроль, затем не менее, чем за два дня до защиты – руководителю проектирования. Дата защиты проекта и комиссия назначается заведующим кафедрой. Рекомендуемый объем пояснительной записки курсового проекта 25-30 страниц формата А4 (210x279 мм).

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;

- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;

- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2. Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

1. Технология термической обработки зубчатых колес из цветных металлов и улучшаемых сталей.
2. Технология упрочнения коленчатых валов из среднеуглеродистых сталей.
3. Технология термической обработки штампов из сталей повышенной вязкости. Параметры технологии и их определение.
4. Термическая обработка коленчатых валов из легированных сталей.
5. Термическая обработка режущего инструмента из быстрорежущих сталей. Параметры технологии и их обоснование.
6. Термическая обработка штампового инструмента для горячего деформирования.
7. Техническая подготовка, организация и принципы проектирования технологических процессов термической обработки.
8. Закалка головки железнодорожных рельсов с нагревом ТВЧ, особенности и основные параметры технологии.
9. Основные виды упрочняющей термической обработки железнодорожных рельсов. Технология объемной закалки рельсов и контроль качества.
10. Противофлюксовая обработка рельсов, параметры технологии и их обоснование.
11. Термическая обработка холоднокатаной тонколистовой стали для особо сложной вытяжки. Основные требования к структуре сталей, режимам предварительной горячей и холодной деформации.
12. Технология термической обработки проволоки-катанки из углеродистых и легированных сталей.
13. Термическая обработка стальных катанных помольных шаров, основные параметры технологии и применяемое оборудование.
14. Термическая обработка толстых листов из малоуглеродистых сталей, основные виды и режимы технологии. Особенности закалки толстых листов, получаемая структура и свойства.
15. Технология непрерывного отжига холоднокатаной листовой стали и их обоснование.
16. Основные виды термической обработки толстых листов из низколегированных сталей. Предложите энергосберегающую технологию термиче-

- ской обработки толстых листов из сталей 09Г2С и 10ХСНД для получения однородной мелкозернистой феррито-перлитной структуры.
17. Термическая обработка слитков и непрерывно-литых заготовок из сталей 40, 40Х и 18Х2Н4ВА.
 18. Предварительная термическая обработка цельнокатаных железнодорожных колес.
 19. Термическая обработка сортового проката из инструментальных сталей.
 20. Технология термической обработки штампового инструмента для холодного деформирования. Основные параметры технологии и их обоснование.
 21. Предварительная термическая обработка крупных поковок для улучшения обрабатываемости резанием и холодным пластическим деформированием
 22. Химико-термическая обработка зубчатых колес и шестерен, условия их работы и предъявляемые требования
 23. Основные технологические параметры термической обработки рессор, пружин и крепежных изделий
 24. Термическая обработка деталей из ковкого чугуна и подшипников качения
 25. Контроль качества и управление технологическими процессами термической обработки
 26. Методы неразрушающего контроля качества продукции в потоке металлургического производства.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Программа:	бакалавриат (бакалавриат, специалитет, магистратура)
Направление подготовки (специальность):	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (код, название)
Направленность (профиль):	Металловедение и термическая обработка металлов (название)
Семестр:	седьмой
Учебная дисциплина: <u>Технология и проектирование процессов термической обработки в машиностроении и металлургии</u>	
БИЛЕТ №1	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Термическая обработка штампового инструмента для холодного деформирования. Основные параметры технологии и их обоснование. (20 баллов) 2. Методы упрочняющей обработки зубчатых колес из цементуемых и улучшаемых сталей. (40 баллов) 3. Упрочняющая термическая обработка железнодорожных рельсов, параметры технологии. (20 баллов) 4. Предложите и обоснуйте технологию термической обработки проволоки-катанки из углеродистых и легированных сталей. (20 баллов) 	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Утверждено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № <u>5</u> от <u>06.02. 2023г</u></p> <p>Зав. кафедрой</p> <p>Экзаменатор</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>«Физическое материаловедение» (наименование кафедры полностью)</p> <p>Егоров Н.Т. (Ф.И.О.)</p> <p>Егоров н.Н.Т. (Ф.И.О.)</p> </div> </div>	
(подпись)	(подпись)

4.3. Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента **очной** формы обучения осуществляется по результатам **текущей работы**. Текущая работа подразделяется на текущую аудиторную работу и текущую самостоятельную работу. **Текущая аудиторная работа** предполагает текущий контроль знаний студента по результатам учебных занятий. Объектами текущего контроля являются: посещаемость аудиторных учебных занятий; работа на занятиях; текущий опрос. **Текущая самостоятельная работа** студента очного обучения предполагает подготовку к учебным занятиям, выполнение курсового проекта в соответствии с методическими рекомендациями [5].

Показатель	Максимальное количество баллов
Текущая аудиторная работа:	
– посещаемость аудиторных учебных занятий (за все занятия)	10
– работа на занятиях (за все занятия)	30
– текущий опрос (за все опросы)	30
Текущая самостоятельная работа	
– подготовка к учебным занятиям	30
– курсовой проект	100

Текущий контроль знаний студента **заочной** формы обучения осуществляется по результатам **текущей работы**. Текущая работа включает в себя текущую самостоятельную работу. **Текущая самостоятельная работа** студента заочного обучения предполагает выполнение задания (курсового проекта) в соответствии с методическими рекомендациями [5].

Показатель	Максимальное количество баллов
Текущая самостоятельная работа	
– задание (курсовой проект)	100

Промежуточная аттестация студентов **очной и заочной** форм обучения осуществляется в форме экзамена. В каждом экзаменационном билете предусмотрено четыре вопроса, после каждого вопроса в скобках указано максимальное количество баллов за правильный ответ.

Оценка знаний студента осуществляется по 100-балльной шкале.

Общая экзаменационная оценка (**ЭО**) по дисциплине (количество баллов) для студентов очной и заочной формы обучения определяется с учетом долевого участия текущей работы (**ТР**) и промежуточной аттестации (**ПА**):

$$\text{ЭО} = \text{ТР} * 0,3 + \text{ПА} * 0,7$$

Полученная оценка по дисциплине по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS (таблица):

Таблица – Перевод оценки из 100-бальной шкалы в государственную и ECTS

Сумма баллов	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	отлично
80-89	B	хорошо
75-79	C	
70-74	D	удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	неудовлетворительно
1-34	F*	

* - с обязательным повторным изучением дисциплины.

Оценки качества ответов на вопросы экзаменационного билета:

"Отлично" (A) - Студент на все вопросы экзаменационного задания ответил верно. Ответы аргументированы и обоснованы.

"Хорошо" (B) - Студент ответил правильно на все вопросы экзаменационного билета, но допустил незначительные ошибки при обосновании и аргументировании отдельных ответов.

"Хорошо" (C) - Студент на отдельные вопросы экзаменационного билета ответил недостаточно аргументировано, допустил ошибки при обосновании принятых решений.

"Удовлетворительно" (D) - Студент в целом ответил правильно на большинство вопросов экзаменационного задания, но ответы достаточно не аргументированы, много ошибок при обосновании и объяснении ответов.

"Удовлетворительно" (E) - Студент ответил правильно не на все вопросы экзаменационного задания, ответы не аргументированы, много ошибок при ответе на теоретическую часть экзаменационного билета.

"Неудовлетворительно" (FX) - Студент не ответил или неверно ответил на большинство вопросов экзаменационного задания, ответы не обоснованы и не аргументированы.

При невыполнении всех заданий, предусмотренных учебной программой дисциплины согласно «Положению об организации учебного процесса» студенту в ведомость по курсу ставится запись «Не допущен». Студентом, которые были допущены к сдаче экзамена, но не явились на него, в ведомости ставится запись «Не явился».

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

На примере одного занятия:

1. Цели и задачи предварительной и окончательной термической обработки режущего инструмента
2. Какие контрольные операции необходимо выполнять при производстве и термической обработке деформирующего, режущего и измерительного инструмента
3. Какие защитные среды применяют при термической обработке режущего и штампового инструмента
4. Приведите и охарактеризуйте твердые, жидкие и газовые карбюризаторы которые применяются при термической обработки инструмента
5. Особенности термической обработки сварного режущего инструмента, достоинства и недостатки

6. Виды и разновидности дополнительной термической обработки деформирующего и режущего инструмента

7. Укажите приспособления (оснастку), которые наиболее часто применяются при термической обработке инструмента

Ответы на вопросы учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

4.5 Курсовое проектирование

Уровень выполнения студентом курсового проекта оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (зачет).

Текущий контроль материалов курсового проекта осуществляется по результатам текущей работы. Текущая работа предусматривает контроль самостоятельного выполнения разделов курсового проектирования и графического материала в соответствии с методическими рекомендациями [5]. Объектами текущего контроля является расчетно-пояснительная записка и графические материалы курсового проекта.

Расчетно-пояснительная записка состоит из технологических разработок процесса термической обработки, выбора и расчета необходимого количества оборудования, разработки технологических карт термической обработки.

Графический материал предназначен для иллюстрации принятых в курсовом проекте решений.

Объем графического материала курсового проекта – план проектируемого термического цеха, отделения, участка (лист формата А1) и технологические режимы термической обработки изделий (лист формата А2).

Промежуточная аттестация студентов очной и заочной форм обучения осуществляется в форме зачета. Оценка курсового проекта осуществляется по 100-бальной шкале.

Показатель	Максимальное количество баллов
Расчетно-пояснительная записка:	
– технологические разработки (на все изделия)	40
– выбор основного и дополнительно оборудования (для всех изделий)	30
– разработка технологических карт термической обработки (на все изделия)	10
Графический материал (на весь курсовой проект)	20

Оценка 100 баллов ставится в случае обоснованных и аргументированных ответов студента по принятым решениям во время защиты курсового проекта, отсутствия неточностей при определении технологических параметров процессов тепловой обработки изделий и расчете количества необходимого оборудования, оформление пояснительной записки и графического материала в соответствии с требованиями действующих стандартов, выполнение проекта в полном объеме и установленные сроки (не позднее, чем за две недели до окончания учебного семестра). Баллы снимаются, если имеются неточности и ошибки в расчете основных технологических параметров тепловой обработки изделий (до 15 баллов), необходимого количества оборудования (до 10 баллов) и оформлении технологических карт разрабатываемого процесса (до 5 баллов).

Общая оценка по курсовому проекту определяется как сумма баллов за подготовку расчетно-пояснительной записки и графического материала.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Ситкевич М.В. Технология термической обработки [Электронный ресурс]: учеб.пособие / М.В.Ситкевич. – Минск: Белорусский национальный университет, 2015. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/cd9288.pdf>.
2. Носков Ф. М. Технология и оборудование термической и химико-термической обработки. Теория и технология термической обработки металлов и сплавов [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Ф.М.Носков, Л.И.Квеглис, М.В.Носков.–Красноярск :Сиб.федер.ун-т,2018.– 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/cd9303.pdf>.

II Дополнительная литература

3. Чудина, О.В. Теория и практика термической обработки металлов: учебно-методическое пособие к мультимедийному изданию [Электронный ресурс] / О.В. Чудина, Г.В. Гладова, А.В. Остроух. – М.: МАДИ, 2013. –1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/cd7469.pdf>.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ

4. Егоров Н.Т. Конспект лекций «Технология термической обработки металлопродукции на металлургических предприятиях»: / Н.Т. Егоров. – Донецк: ГОУВПО «ДонНТУ», 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. – **Загл. с титул. экрана** (доступ через личный кабинет студента).
5. Егоров Н.Т. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология и проектирование процессов термической обработки в машиностроении и металлургии»: / Н.Т. Егоров, В.П.Горбатенко.– Донецк: ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader – **Загл. с титул. экрана** (доступ через личный кабинет студента).
6. Егоров Н.Т. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология и проектирование процессов термической обработки в машиностроении и металлургии»: / Н.Т. Егоров. – Донецк: ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader – **Загл. с титул. экрана** (доступ через личный кабинет студента).
7. Егоров Н.Т. Методические указания к выполнению самостоятельной работы студентов по дисциплине «Технология и проектирование процессов термической обработки в машиностроении и металлургии»: / Н.Т. Егоров. – Донецк: ДОННТУ, 2021. –Систем. требования: Acrobat Reader – **Загл. с титул. экрана** (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы:

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия:

– учебная аудитория 5.362, учебный корпус 5, для проведения занятий лекционного типа (киноэкран, мобильный мультимедийный комплекс: мультимедийный проектор, ПК С-3,06/512 Mb/80 Gb / монитор 17; специализированная мебель, комплекты плакатов, стенды – 5 шт. Пакет программ «OpenOffice» (открытый доступ).

Практические занятия:

- учебная аудитория - компьютерный класс № 5.360, учебный корпус 5, для проведения занятий семинарского типа (компьютеры: Celeron - 1 ГГц /HDD 20 Gb/ 256 Mb, монитор 17 - 3 шт.; Celeron – 400/64/4,3 Gb, монитор 17 – 1 шт., IBM 6x-233/32/32/2, монитор 17 – 2 шт., P-166, монитор 17 – 1 шт., P Dual Core 27 GHz/2Gb/500 Gb, монитор 34 LG; выход в Internet, специализированная мебель: доска аудиторная, парты, стулья; комплекты плакатов, стенды – 5 шт. Пакет программ «OpenOffice» (открытый доступ);

Лабораторные занятия:

- лаборатория термической обработки – аудитория № 5.359, учебный корпус 5, оснащенная термическими нагревательными камерами печами – 14 шт., шахтными печами – 3 шт., установкой для изучения прокаливаемости сталей и сплавов, твердоточными – 2 шт., плакатами, стендами, специализированной мебелью.

Самостоятельная работа студента:

- помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЭИОС ДОННТУ и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL