



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
02.10.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ТЕОРИЯ НАГРЕВА И КОНСТРУКЦИИ СОВРЕМЕННЫХ УСТАНОВОК
ДЛЯ НАГРЕВА ЗАГОТОВОК***

Направление подготовки (специальность)
15.06.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Технологии и машины обработки давлением

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2018 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.06.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 881)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
31.08.2018, протокол № 1

Зав. кафедрой  С.И. Платов


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
02.10.2018 г. протокол № 2

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой МиТОДиМ, д-р техн. наук  С.И. Платов

Рецензент:

профессор кафедры Механики, д-р техн. наук  О.С. Железков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Теория нагрева и конструкции современных установок для нагрева заготовок» являются:

- овладение навыками проведения экспериментальных исследований по направлению научно-исследовательской деятельности;
- овладение навыками создания технологий изготовления заготовок и изделий высокого качества;
- овладение навыками улучшения условий труда, снижения технологических отходов, автоматизации проектных работ и производства продукции;
- овладение умениями оценивать результаты экспериментальных исследований по направлению научно-исследовательской деятельности;
- овладение умениями определять оптимальные режимы обработки материалов;
- овладение умениями определять оптимальный способ приложения к заготовке деформирующих усилий на основе исследования связей.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Теория нагрева и конструкции современных установок для нагрева заготовок входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Технологии и машины горно-металлургического производства

Методология и информационные технологии в научных исследованиях

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Спецдисциплина

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теория нагрева и конструкции современных установок для нагрева заготовок» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-5 способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	
Знать	- Методы планирования экспериментальных исследований
Уметь	- Оценивать результаты экспериментальных исследований по направлению научно-исследовательской деятельности
Владеть	- Навыками проведения экспериментальных исследований по направлению научно-исследовательской деятельности
ПК-1 Способность создания технологий изготовления заготовок и изделий высокого качества, а также современных экономичных кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин, способных реализовывать разработанные технологии	
Знать	- Закономерности деформирования материалов и повышения их качества при различных термомеханических режимах
Уметь	- Определять оптимальные режимы обработки материалов
Владеть	- Навыками создания технологий изготовления заготовок и изделий высокого качества

ПК-2 способность исследовать связи в системе заготовка – инструмент – машина, рационально выбирать способ приложения к заготовке деформирующих усилий и технических характеристик машин, позволяющих снизить энергозатраты при работе машин, технологические отходы, улучшить условия труда, автоматизировать проектные работы и производство продукции	
Знать	- Способы исследования связей в системе заготовка – инструмент – машина
Уметь	- Определять оптимальный способ приложения к заготовке деформирующих усилий на основе исследования связей
Владеть	- Навыками улучшения условий труда, снижения технологических отходов, автоматизации проектных работ и производства продукции

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 36 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 2 акад. часа;
- самостоятельная работа – 36 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа			Самостоятельная работа	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточные аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Строение металлов как объектов нагрева								
1.1 Общая характеристика металлов 1.2. Атомно-кристаллическая структура металлов 1.3. Диффузия	3	4		4/2И	9	Конспект по теме «Общая характеристика металлов», конспект по теме «Атомно-кристаллическая структура металлов», доклад по теме «Диффузия», презентация по теме «Строение	Устный опрос	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
Итого по разделу		4		4/2И	9			
2. Теоретические основы нагрева								
2.1 Влияние температуры на пластичность 2.2. Влияние химического состава стали на пластичность и сопротивление деформации	3	4		4/2И	9	Конспект по теме «Влияние химического состава стали на пластичность и сопротивление деформации», презентация по	Устный опрос	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
Итого по разделу		4		4/2И	9			

3. Нагрев заготовок и термические цехи горячей объемной штамповки								
3.1 Организация производства						Доклад по теме «Организация производства»	Устный опрос	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
3.2. Технологический процесс и выбор оборудования	3	4		4/4И	9	Конспект по теме «Технологический процесс и выбор оборудования», презентация по теме «Нагрев заготовок и термические		
Итого по разделу		4		4/4И	9			
4.Нагрев сталей при различных видах Термической обработки								
4.1 Общие положения. Превращение перлита в аустенит. Рост зерна аустенита при нагреве.						Конспект по теме «Общие положения», доклад по теме «Превращение перлита в аустенит», презентация по теме «Рост зерна аустенита при нагреве», презентация по теме «Нагрев сталей при различных видах термической обработки»	Устный опрос	ОПК-5, ПК-1, ПК-2
4.2. Перлитное превращение. Промежуточное (бейнитное) превращение.	3	6		6/2И	9			
4.3. Мартенситное превращение. Превращение закаленной стали при нагреве.								
Итого по разделу		6		6/2И	9			
Итого за семестр		18		18/10И	36		зао	
Итого по дисциплине		18		18/10И	36		зачет с оценкой	ОПК-5,ПК-1,ПК-2

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к аспиранту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Также практические занятия проводятся в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме научного исследования аспирантов.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса при проведении практических занятий, основанная на применении программных сред и технических средств работы с информацией по теме научно-исследовательской работы аспирантов. Практические занятия проходят в форме презентации: представления результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Макаров, А. Н. Теплообмен в электродуговых и факельных металлургических печах и энергетических установках: учебное пособие / А. Н. Макаров. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1653-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50681> (дата обращения: 19.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Семин, А. Е. Инновационное производство высоколегированной стали и сплавов: теория и технология выплавки стали в индукционных печах: учебное пособие / А. Е. Семин, Н. К. Турсунов, К. Л. Косырев. — Москва: МИСИС, 2017. — 166 с. — ISBN 978-5-906846-92-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117041> (дата обращения: 19.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Архипов, В. А. Физико-химические основы процессов тепломассообмена: Учебное пособие / Архипов В.А. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 199 с.: ISBN 978-5-4387-0539-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/673007> (дата обращения: 29.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Основы металлургического производства: учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.]; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129223> (дата обращения: 19.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Герцык, С. И. Теплотехника: тепловой расчет камерных печей: учебное пособие / С. И. Герцык, В. В. Чернов. — Москва: МИСИС, 2014. — 93 с. — ISBN 978-5-87623-769-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117108> (дата обращения: 19.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Дзюзер, В. Я. Теплотехника и тепловая работа печей: учебное пособие / В. Я. Дзюзер. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1949-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93750> (дата обращения: 19.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Пинтя, Т. Н. Термодинамика. Теплопередача: практикум / Т. Н. Пинтя, Ю. И. Тартаковский, Г. Н. Матвеева; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2012 г.]. - Магнитогорск: МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=48.pdf&show=dcatalogues/1/1124311/48.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный.

2. Свечникова, Н. Ю. Практикум по технической термодинамике и теплотехнике: практикум / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, А. В. Горохов; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3545.pdf&show=dcatalogues/1/1515134/3545.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия
-----------------	------------	---------------

MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации: комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа аспирантов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль за результатами освоения учебного курса. Текущий контроль осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками аспирантов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

Периодический контроль, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения аспирантами определенного, логически завершенного содержания учебного материала осуществляется в форме доклада с презентацией.

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает доклад с презентацией его обсуждение по следующим темам:

1	Доклад по теме «Диффузия»
2	Презентация по теме «Строение металлов как объектов нагрева»
3	Доклад по теме «Организация производства»
4	Презентация по теме «Теоретические основы нагрева»
5	Презентация по теме «Нагрев заготовок и термические цехи горячей объемной штамповки»
6	Доклад по теме «Превращение перлита в аустенит»
7	Презентация по теме «Рост зерна аустенита при нагреве»
8	Презентация по теме «Нагрев заготовок и термические цехи горячей объемной штамповки»

Внеаудиторная самостоятельная работа включает изучение учебной и научной литературы и подготовка докладов с презентациями по следующим темам:

1	Конспект по теме «Общая характеристика металлов»
2	Конспект по теме «Атомно-кристаллическая структура металлов»
3	Конспект по теме «Влияние температуры на пластичность»
4	Конспект по теме «Влияние химического состава стали на пластичность и сопротивление деформации»
5	Конспект по теме «Технологический процесс и выбор оборудования»
6	Конспект по теме «Общие положения»

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

Данный раздел состоит из двух пунктов:

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-5 способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов		
Знать	– Методы планирования экспериментальных исследований	<i>Теоретические вопросы:</i> 1. Общая характеристика металлов. 2. Атомно-кристаллическая структура металлов. 3. Диффузия.
Уметь	– Оценивать результаты экспериментальных исследований по направлению научно-исследовательской деятельности.	<i>Выполнить следующие задания:</i> <i>Подготовить доклады с презентациями:</i> 1. Подготовить доклад с презентацией на тему «Диффузия» (подготовиться к обсуждению: какими экспериментальными методами возможно исследовать данное явление?). 2. Подготовить презентацию на тему «Строение металлов как объектов нагрева» (подготовиться к обсуждению: как исследуют и определяют структуру и свойства металлов при изменении температуры).
Владеть	– Навыками проведения экспериментальных исследований по направлению научно-исследовательской деятельности	<i>Выполнить следующие задания:</i> <i>Выступить с докладом и продискутировать на тему доклада (в рамках компетенции ПК-1):</i> 1. Выступить с докладом и презентацией на тему «Диффузия» (обсуждение: какими экспериментальными методами возможно исследовать данное явление?). 2. Выступить с докладом и презентацией на тему «Строение металлов как объектов нагрева» (подготовиться к обсуждению: как исследуют и определяют структуру и свойства металлов при изменении температуры).
ПК-1 Способность создания технологий изготовления заготовок и изделий высокого качества, а также современных экономичных кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин, способных реализовывать разработанные технологии		
Знать	– Закономерности деформирования	<i>Теоретические вопросы:</i> 1. Влияние температуры на пластичность.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<i>материалов и повышения их качества при различных термомеханических режимах</i>	2. Влияние химического состава стали на пластичность и сопротивление деформации. 3. Нагрев заготовок и термические цехи горячей объемной штамповки. 4. Организация производства. Технологический процесс и выбор оборудования.
Уметь	– <i>Определять оптимальные режимы обработки материалов</i>	Выполнить следующие задания: Подготовить доклады с презентациями: 1. Подготовить доклад с презентацией на тему «Организация производства» (подготовиться к обсуждению: методы и способы термообработки заготовок). 2. Подготовить презентацию на тему «Теоретические основы нагрева» (подготовиться к обсуждению: методы и способы термообработки заготовок).
Владеть	– <i>Навыками создания технологий изготовления заготовок и изделий высокого качества</i>	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания Выступление с докладами и последующее их обсуждение (в рамках компетенции ПК-1): 1. Выступить с докладом и презентацией на тему «Организация производства» (обсуждение: методы и способы термообработки заготовок, оборудование для термообработки заготовок и изделий). 2. Выступить с докладом и презентацией на тему «Теоретические основы нагрева» (обсуждение: методы и способы термообработки заготовок).
ПК-2 Способность исследовать связи в системе заготовка – инструмент – машина, рационально выбирать способ приложения к заготовке деформирующих усилий и технических характеристик машин, позволяющих снизить энергозатраты при работе машин, технологические отходы, улучшить условия труда, автоматизировать проектные работы и производство продукции		
Знать	– <i>Способы исследования связей в системе заготовка – инструмент – машина</i>	Теоретические вопросы: 1. Нагрев сталей при различных видах. Общие положения. 2. Превращение перлита в аустенит. 3. Рост зерна аустенита при нагреве. 4. Перлитное превращение. 5. Промежуточное (бейнитное) превращение. 6. Мартенситное превращение. Превращение закаленной стали при нагреве.
Уметь	– <i>Определять оптимальный способ приложения к заготовке деформирующих усилий на основе исследования связей</i>	Выполнить следующие задания: Подготовить доклады с презентациями: 1. Подготовить доклад с презентацией на тему «Нагрев заготовок и термические цеха горячей объемной штамповки» (подготовиться к обсуждению: тепловые процессы в системах инструмент-заготовка) 2. Доклад по теме «Превращение перлита в аустенит» (подготовиться к обсуждению:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<i>тепловые процессы в системах инструмент-заготовка)</i>
Владеть	– <i>Навыками улучшения условий труда, снижения технологических отходов, автоматизации проектных работ и производства продукции</i>	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания Выступить с докладом и продискутировать на тему доклада (в рамках компетенции ПК-2): 1. Выступить с докладом и презентацией на тему «Нагрев заготовок и термические цеха горячей объемной штамповки» (обсуждение: тепловые процессы в системах инструмент-заготовка) 2. Выступить с докладом и презентацией на тему «Превращение перлита в аустенит» (обсуждение: тепловые процессы в системах инструмент-заготовка)</i>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится по результатам отчетности на практических занятиях с опросом в устной форме по этапам выполнения и активного выступления в беседе-обсуждении на лекционных занятиях.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.