



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

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕХНОЛОГИИ И МАШИНЫ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО  
ПРОИЗВОДСТВА***

Направление подготовки (специальность)  
15.06.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Машины, агрегаты и процессы (металлургическое машиностроение)

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск  
2019 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  
18.02.2020, протокол № 6


Зав. кафедрой  С.И. Платов


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:  
Зав. кафедрой Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

 А.Г. Корчунов

Рабочая программа составлена:  
зав. кафедрой МиТОДиМ, д-р техн. наук  С.И. Платов

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

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Технологии и машины горно-металлургического производства» являются: выявление и обоснование актуальности проблем машиностроения, технологических машин и оборудования, их проектирования, прикладной механики, автоматизации технологических процессов и производств различного назначения, конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, мехатроники и робототехники, а также необходимости их решения на базе теоретических и экспериментальных исследований, результаты которых обладают новизной и практической ценностью, обеспечивающих их реализацию как на производстве, так и в учебном процессе.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технологии и машины горно-металлургического производства входит в базовую часть блока 1 учебного плана образовательной программы.

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

Методология и информационные технологии в научных исследованиях

Защита интеллектуальной собственности

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР

Спецдисциплина

Надежность механического оборудования металлургических заводов

Научные и методологические основы проектирования элементов механических систем по различным критериям

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технологии и машины горно-металлургического производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</b>	
Знать	- науковедческие основания методологии
Уметь	- генерировать новые идеи и обсуждать способы эффективного решения задач в горно-металлургической отрасли
Владеть	- навыками обобщения результатов критического анализа результатов научной деятельности; - основными способами междисциплинарного применения новых полученных результатов
<b>УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</b>	
Знать	- основы проектирования объектов горно-металлургического производства

Уметь	- составлять техническое задание, разрабатывать техническое предложение выполнять эскизный и технический проект, на основе знаний технологии и оборудования горно-металлургического производства, проводить необходимые проектные расчеты
Владеть	- навыками выполнения технического предложения, проведения расчетов по обоснованию предлагаемой конструкции
<b>УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных</b>	
Знать	- современные тенденции развития горно-металлургического производства
Уметь	- ставить задачу и предлагать решение на основе теоретических исследований объектов горно-металлургического производства
Владеть	- методами постановки и решения задач
<b>УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</b>	
Знать	- методы собственного профессионального развития в области горно-металлургического производства
Уметь	- планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
Владеть	- навыками самостоятельного обучения в области горно-металлургического производства
<b>ОПК-1 способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства</b>	
Знать	- основные методы исследований, используемых при моделировании машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования (горно-металлургического)
Уметь	- объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач связанных с горно-металлургическими процессами и технологиями; - применять полученные знания при моделировании процессов ОМД и использовать их на междисциплинарном уровне; - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения теории ОМД
Владеть	- профессиональным языком предметной области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды
<b>ОПК-2 способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники</b>	
Знать	- основные методы решения нетиповых задач в области математического моделирования формоизменения и изменения свойств заготовок
Уметь	- применять полученные знания для решения нетиповых задач в области математического моделирования формоизменения и изменения свойств заготовок
Владеть	- профессиональным языком предметной области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды

<b>ОПК-3 способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы</b>	
Знать	- структуру формирования современных научных гипотез в области оптимизации конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин и др. машин горно-металлургического производства
Уметь	- корректно выражать и аргументировано обосновывать положения в области оптимизации конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин и др. машин горно-металлургического производства
Владеть	- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды в области оптимизации конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин и др. машин горно-металлургического производства
<b>ОПК-4 способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения</b>	
Знать	- наиболее перспективные методы проведения исследований объектов горно-металлургического производства
Уметь	- выбирать объект и метод исследования
Владеть	- методами исследования объекта горно-металлургического производства
<b>ОПК-5 способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов</b>	
Знать	- методы планирования экспериментов
Уметь	- проводить эксперименты, оценивать результаты экспериментов
Владеть	- методами и методиками планирования экспериментов и обработки данных экспериментов
<b>ОПК-6 способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций</b>	
Знать	- определения процессов информационных процессов, систем и технологий; -приемы представления результатов научных исследований;
Уметь	- обсуждать способы эффективного решения задачи с использованием горных машин
Владеть	- способами совершенствования профессиональных знаний и умений
<b>ОПК-7 способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой</b>	
Знать	- структуру формирования современных научных гипотез в области оптимизации конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин и др. машин горно-металлургического производства
Уметь	- корректно выражать и аргументировано обосновывать положения в области оптимизации конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин и др. машин горно-металлургического производства

Владеть	- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды в области оптимизации конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных, прокатных и др. машин горно- металлургического производства
<b>ОПК-8 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</b>	
Знать	- стадии, фазы и этапы в организации педагогической деятельности
Уметь	- обсуждать и находить способы эффективного решения задач; - использовать на междисциплинарном уровне знания по организации педагогической деятельности
Владеть	- навыками обобщения результатов педагогической деятельности; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 46 акад. часов;
- аудиторная – 46 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов
- самостоятельная работа – 62 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
<b>1. Раздел «Горные машины и оборудование»</b>								
1.1 Горные машины и оборудование подземных разработок 1.2. Механическое оборудование карьеров 1.3. Стационарные машины. Транспортные машины 1.4. Электромеханическое оборудование обогатительных фабрик	2	8/2И		8	20	Выполнение практических работ (решение задач, письменных работ и т.п.)	Устный опрос, домашние задания №1-4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-6
Итого по разделу		8/2И		8	20			
<b>2. Раздел «Технологии и машины аглодоменного производства»</b>								

2.1 Подготовка исходных материалов к доменной плавке. Фабрики подготовки шихтовых материалов к доменной плавке 2.2. Основные физико-химические процессы получения чугуна. Оборудование для производства чугуна 2.3. Планировка, общее устройство и особенности технологических линий, отделений и участков доменных цехов	2	3/1И		3	6	Выполнение практических работ (решение задач, письменных работ и т.п.)	Устный опрос, домашние задание №1-2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-6
Итого по разделу		3/1И		3	6			
3. Раздел «Технологии и машины сталеплавильного производства»								
3.1 Сущность процесса получения стали. Основные физико-химические процессы, происходящие при выплавке стали. 3.2. Устройство и технология выплавки стали в конвертерах. 3.3. Выплавка стали в дуговых электропечах. 3.4. Внепечная обработка стали. 3.5. Разливка стали.	2	5/3И		5	14	Выполнение практических работ (решение задач, письменных работ и т.п.)	Устный опрос, домашние задание №3-5	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-6
Итого по разделу		5/3И		5	14			
4. Раздел «Закономерности пластического деформирования различных материалов»								



4.1 Закономерности деформирования материалов и повышения их качества при различных термомеханических режимах, установление оптимальных режимов обработки. 4.2. Новые методы пластического формоизменения и изменения свойств заготовок сжатием, ударом, магнитно-импульсным воздействием. 4.3. Методы оценки напряженного и деформированного состояния и способы увеличения жесткости, прочности и стойкости штампового инструмента. 4.4. Оптимизация конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин, их взаимосвязь со средствами автоматизации и механизации.	2	7/2И	7	22	Выполнение практических работ (решение задач, письменных работ и т.п.)	Устный опрос, домашние задания №1-4	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-6
Итого по разделу		7/2И	7	22			
Итого за семестр		23/8И	23	62		зачет	
Итого по дисциплине		23/8 И	23	62		зачет с оценкой	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4,ОПК-5,ОПК-6,ОПК-7,ОПК-8,УК-1,УК-2,УК-3,УК-6

## 5 Образовательные технологии

Для реализации программ аспирантуры в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Технологии и машины горно – металлургического производства» используются как традиционная, модульно-компетентностная технология, а также дистанционные образовательные технологии и электронное обучение с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Технологии и машины горно – металлургического производства» происходит с использованием мультимедийного оборудования. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используются работа в команде и методы ИТ.

## **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. Платов, С. И. Технология конструкционных материалов : практикум / С. И. Платов, Д. В. Терентьев, Е. Н. Гусева ; МГТУ, [каф. МиТОД]. - Магнитогорск, 2012. - 79 с. : ил., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=548.pdf&show=dcatalogues/1/1097884/548.pdf&view=true> (дата обращения: 09.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Л. С. Белевский, М. В. Аксенова, И. В. Белевская, Р. Р. Исмагилов ; МГТУ, [каф. ПМиГ]. - Магнитогорск, 2011. - 251 с. : ил., диагр., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=509.pdf&show=dcatalogues/1/1091042/509.pdf&view=true> (дата обращения: 09.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0229-9. - Имеется печатный аналог.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Великанов, В. С. Горные и строительные машины: учебное пособие / В. С. Великанов, А. В. Козырь; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).- Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3339.pdf&show=dcatalogues/1/1138501/3339.pdf&view=true> (дата обращения: 09.09.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9967-1052-2. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Кольга, А. Д. Горные машины и оборудование : учебно-методическое пособие [для вузов] / А. Д. Кольга, А. И. Курочкин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3856.pdf&show=dcatalogues/1/1529991/3856.pdf&view=true> (дата обращения: 09.09.2020). - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1555-8. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### **в) Методические указания:**

1. Точилкин, В. В. Проектирование элементов металлургических машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Точилкин, О. А. Филатова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3319.pdf&show=dcatalogues/1/1138305/3319.pdf&view=true> (дата обращения: 09.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0975-5. - Сведения доступны также на CD-ROM.

## г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно	бессрочно
GIMP	свободно	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
Adobe Design Premium CS 5.5 Academic Edition	К-615-11 от 12.12.2011	бессрочно
CorelDraw X4 Academic Edition	К-92-08 от 25.07.2008	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Visual Studio 2010 Professional(для класса)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
2. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:
4. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:
6. Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Технологии и машины горно-металлургического производства» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий и написания курсовой работы.

### **Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):**

Тема 1.1. *ИДЗ №1*. Расчет буровых машин.

Тема 1.2. *ИДЗ №2*. Расчет стационарных машин.

Тема 1.3. *ИДЗ №3*. Расчет транспортных машин.

Тема 1.4. *ИДЗ №4*. Расчет экскавационно-выемочных машин.

Тема 2.2. *ИДЗ №1*. Проектирование линии производства агломерата.

Тема 2.3. *ИДЗ №2*. Проектирование линии производства окатышей.

Тема 3.2. *ИДЗ №3*. Проектирование линии производства чугуна.

Тема 3.3. *ИДЗ №4*. Проектирование линии производства стали в конвертерах.

Тема 3.4. *ИДЗ №5*. Проектирование линии производства стали в дуговых электропечах.

Тема 4.1. *ИДЗ №1*. Расчет и исследование формоизменения при пластической деформации биметалла совместной холодной прокаткой.

Тема 4.2. *ИДЗ №2*. Определение деформаций при простом сдвиге. Определение модуля упругости.

Тема 4.3. *ИДЗ №3*. Расчет усилия штамповки. Расчет на прочность рабочих деталей штампа.

Тема 4.4. *ИДЗ №4*. Исследование пружинения при одноугловой гибке листового материала.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-1 - способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства</b>		
Знать	- основные методы исследований, используемых при моделировании машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования (горнометаллургического)	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка исходных материалов к доменной плавке.</li> <li>2. Фабрики подготовки шихтовых материалов к доменной плавке.</li> <li>3. Основные физико-химические процессы получения чугуна.</li> </ol>
Уметь	- объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач связанных с горно-металлургическими процессами и технологиями; - применять полученные знания при моделировании процессов ОМД и использовать их на междисциплинарном уровне; - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения теории ОМД;	<p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите концепцию индивидуальных научных исследований.</li> <li>2. Опишите средства научного познания, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>3. Укажите область, цель и задачи выпускной квалификационной работы согласно паспорту научной специальности. Перечислите результаты научной деятельности в квалификационной выпускной работы и их отличительные черты.</li> </ol>
Владеть	- профессиональным языком предметной области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите теоретические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>2. Опишите теоретические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>3. Опишите эмпирические методы-операции, планируемых к применению</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	информационной среды.	в научно-исследовательской работе. 4. Опишите эмпирические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.
<b>ОПК-2 – способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники</b>		
Знать	- основные методы решения нетиповых задач в области математического моделирования формоизменения и изменения свойств заготовок	<i>Теоретические вопросы</i> 1. Оборудование для производства чугуна. 2. Планировка, общее устройство и особенности технологических линий, отделений и участков доменных цехов. 3. Сущность процесса получения стали. Основные физико-химические процессы, происходящие при выплавке стали.
Уметь	- применять полученные знания для решения нетиповых задач в области математического моделирования формоизменения и изменения свойств заготовок	<i>Практические задания</i> 1. Приведите концепцию индивидуальных научных исследований. 2. Опишите средства научного познания, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 3. Укажите область, цель и задачи выпускной квалификационной работы согласно паспорту научной специальности. Перечислите результаты научной деятельности в квалификационной выпускной работы и их отличительные черты.
Владеть	- профессиональным языком предметной области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	1. Опишите теоретические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 2. Опишите теоретические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 3. Опишите эмпирические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 4. Опишите эмпирические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.
<b>ОПК-3 - способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы</b>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Знать	- структуру формирования современных научных гипотез в области оптимизации конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин и др. машин горно-металлургического производства	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство и технология выплавки стали в конвертерах.</li> <li>2. Выплавка стали в дуговых электропечах.</li> <li>3. Внепечная обработка стали.</li> </ol>
Уметь	- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения в области оптимизации конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин и др. машин горно-металлургического производства	<p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите концепцию индивидуальных научных исследований.</li> <li>2. Опишите средства научного познания, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>3. Укажите область, цель и задачи выпускной квалификационной работы согласно паспорту научной специальности. Перечислите результаты научной деятельности в квалификационной выпускной работы и их отличительные черты.</li> </ol>
Владеть	- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды в области оптимизации конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин и др. машин горно-металлургического производства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите теоретические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>2. Опишите теоретические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>3. Опишите эмпирические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>4. Опишите эмпирические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> </ol>
<b>ОПК-4 способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения</b>		
Знать	- наиболее перспективные методы проведения исследований объектов горно-металлургического производства	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разливка стали.</li> <li>2. Технологические процессы при производстве методами ОМД.</li> <li>3. Методы термической обработки изделий полученных способами ОМД</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	- выбирать объект и метод исследования	<p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите концепцию индивидуальных научных исследований.</li> <li>2. Опишите средства научного познания, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>3. Укажите область, цель и задачи выпускной квалификационной работы согласно паспорту научной специальности. Перечислите результаты научной деятельности в квалификационной выпускной работы и их отличительные черты.</li> </ol>
Владеть	- методами исследования объекта горно-металлургического производства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите теоретические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>2. Опишите теоретические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>3. Опишите эмпирические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>4. Опишите эмпирические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> </ol>
<b>ОПК-5 способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов</b>		
Знать	- методы планирования экспериментов	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материалы для листовой штамповки.</li> <li>2. Технологические процессы при производстве методами ОМД.</li> </ol>
Уметь	- проводить эксперименты, оценивать результаты экспериментов	<p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите концепцию индивидуальных научных исследований.</li> <li>2. Опишите средства научного познания, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>3. Укажите область, цель и задачи выпускной квалификационной работы согласно паспорту научной специальности. Перечислите результаты научной деятельности в квалификационной выпускной работы и их отличительные черты.</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	- методами и методиками планирования экспериментов и обработки данных экспериментов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите теоретические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>2. Опишите теоретические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>3. Опишите эмпирические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>4. Опишите эмпирические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> </ol>
<b>ОПК-6 способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определения процессов информационных процессов, систем и технологий;</li> <li>- приемы представления результатов научных исследований;</li> </ul>	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Влияние степени деформации при ОМД на изменение механических свойств металла.</li> <li>2. Материалы для листовой штамповки.</li> <li>3. Методы оценки деформируемости материалов.</li> </ol>
Уметь	- обсуждать способы эффективного решения задачи с использованием горных машин;	<p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите концепцию индивидуальных научных исследований.</li> <li>2. Опишите средства научного познания, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>3. Укажите область, цель и задачи выпускной квалификационной работы согласно паспорту научной специальности. Перечислите результаты научной деятельности в квалификационной выпускной работы и их отличительные черты.</li> </ol>
Владеть	- способами совершенствования профессиональных знаний и умений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите теоретические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>2. Опишите теоретические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>3. Опишите эмпирические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		4. Опишите эмпирические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.
<b>ОПК-7 способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой</b>		
Знать	- структуру формирования современных научных гипотез в области оптимизации конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин и др. машин горно-металлургического производства	<i>Теоретические вопросы</i> 1. Испытание на растяжение, твердости, осадку, изгиб. 2. Влияние на деформируемость химического состава, структуры сплава, качества поверхности и предшествующей обработки материалов для штамповки. 3. Формоизменяющие операции. Гибка. Свободная гибка и гибка в штампе.
Уметь	- корректно выражать и аргументировано обосновывать положения в области оптимизации конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин и др. машин горно-металлургического производства	<i>Практические задания</i> 1. Приведите концепцию индивидуальных научных исследований. 2. Опишите средства научного познания, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 3. Укажите область, цель и задачи выпускной квалификационной работы согласно паспорту научной специальности. Перечислите результаты научной деятельности в квалификационной выпускной работы и их отличительные черты.
Владеть	- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды в области оптимизации конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных, прокатных и др. машин горно-металлургического производства	1. Опишите теоретические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 2. Опишите теоретические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 3. Опишите эмпирические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 4. Опишите эмпирические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.
<b>ОПК-8 - готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</b>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Знать	- стадии, фазы и этапы в организации педагогической деятельности;	<i>Теоретические вопросы</i> 1. Формоизменяющие операции. Гибка. Свободная гибка и гибка в штампе. 2. Напряжения и деформации при гибке. 3. Пружение при гибке, способы его устранения.
Уметь	- обсуждать и находить способы эффективного решения задач; - использовать на междисциплинарном уровне знания по организации педагогической деятельности;	<i>Практические задания</i> 1. Приведите концепцию индивидуальных научных исследований. 2. Опишите средства научного познания, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 3. Укажите область, цель и задачи выпускной квалификационной работы согласно паспорту научной специальности. Перечислите результаты научной деятельности в квалификационной выпускной работы и их отличительные черты.
Владеть	- навыками обобщения результатов педагогической деятельности; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды	1. Опишите теоретические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 2. Опишите теоретические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 3. Опишите эмпирические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 4. Опишите эмпирические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.
<b>УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</b>		
Знать	- науковедческие основания методологии	<i>Теоретические вопросы</i> 1. Типовые конструкции штампов. Штампы простые и универсальные. 2. Конструкции рабочих деталей штампа и их стандартизация.
Уметь	- генерировать новые идеи и обсуждать способы эффективного решения задач в горно-металлургической отрасли	<i>Практические задания</i> 1. Приведите концепцию индивидуальных научных исследований. 2. Опишите средства научного познания, планируемых к применению в

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		научно-исследовательской работе. 3. Укажите область, цель и задачи выпускной квалификационной работы согласно паспорту научной специальности. Перечислите результаты научной деятельности в квалификационной выпускной работы и их отличительные черты.
Владеть	- навыками обобщения результатов критического анализа результатов научной деятельности; - основными способами междисциплинарного применения новых полученных результатов;	1. Опишите теоретические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 2. Опишите теоретические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 3. Опишите эмпирические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 4. Опишите эмпирические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.
<b>УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</b>		
Знать	- основы проектирования объектов горно-металлургического производства	<i>Теоретические вопросы</i> 1. Биметаллы. Виды. Характеристики. 2. Способы получения композиционных материалов.
Уметь	- составлять техническое задание, разрабатывать техническое предложение выполнять эскизный и технический проект, на основе знаний технологии и оборудования горно-металлургического производства, проводить необходимые проектные расчеты	<i>Практические задания</i> 1. Приведите концепцию индивидуальных научных исследований. 2. Опишите средства научного познания, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 3. Укажите область, цель и задачи выпускной квалификационной работы согласно паспорту научной специальности. Перечислите результаты научной деятельности в квалификационной выпускной работы и их отличительные черты.
Владеть	- навыками выполнения технического предложения, проведения расчетов по обоснованию предлагаемой конструкции	1. Опишите теоретические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 2. Опишите теоретические методы-действия, планируемых к применению

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>в научно-исследовательской работе.</p> <p>3. Опишите эмпирические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</p> <p>4. Опишите эмпирические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</p>
<b>УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</b>		
Знать	- современные тенденции развития горнометаллургического производства	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <p>1. Методы термической обработки изделий полученных способами ОМД.</p> <p>2. Влияние степени деформации при ОМД на изменение механических свойств металла.</p>
Уметь	- ставить задачу и предлагать решение на основе теоретических исследований объектов горно-металлургического производства	<p><i>Практические задания</i></p> <p>1. Приведите концепцию индивидуальных научных исследований.</p> <p>2. Опишите средства научного познания, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</p> <p>3. Укажите область, цель и задачи выпускной квалификационной работы согласно паспорту научной специальности. Перечислите результаты научной деятельности в квалификационной выпускной работы и их отличительные черты.</p>
Владеть	- методами постановки и решения задач	<p>1. Опишите теоретические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</p> <p>2. Опишите теоретические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</p> <p>3. Опишите эмпирические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</p> <p>4. Опишите эмпирические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</p>
<b>УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</b>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Знать	- методы собственного профессионального развития в области горно-металлургического производства	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы оценки деформируемости материалов.</li> <li>2. Испытание на растяжение, твердости, осадку, изгиб.</li> <li>3. Влияние на деформируемость химического состава, структуры сплава, качества поверхности и предшествующей обработки материалов для штамповки.</li> </ol>
Уметь	- планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите концепцию индивидуальных научных исследований.</li> <li>2. Опишите средства научного познания, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>3. Укажите область, цель и задачи выпускной квалификационной работы согласно паспорту научной специальности. Перечислите результаты научной деятельности в квалификационной выпускной работы и их отличительные черты.</li> </ol>
Владеть	- навыками самостоятельного обучения в области горно-металлургического производства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите теоретические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>2. Опишите теоретические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>3. Опишите эмпирические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>4. Опишите эмпирические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> </ol>

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

Итоговая аттестация по дисциплине «Технологии и машины горно-металлургического производства» 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 данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

***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.