

|  |
| --- |
| C:\Users\l.kerimova.VUZ\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\Scan_0006.jpgРабочая 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  31.08.2017, протокол № 1 |
| Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.И. Платов |
|  |
| Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  11.09.2017 г. протокол №1 |
| 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 2018 - 2019 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения | |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.И. Платов |
|  |  |
|  | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2019 - 2020 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения | |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.И. Платов |
|  |  |
|  | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения | |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.И. Платов |
|  |  |
|  | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машины 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 |
| **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** | |
| 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 |
| **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** | |
| 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 |
| **УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач** | |
| 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 |
| **УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития** | |
| 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 |
| **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** | |
| 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 |
| **ОПК-2 способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники** | |
| 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 |
| **ОПК-3 способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы** | |
| 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 |
| **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** | |
| Знать | - наиболее перспективные методы проведения исследований объектов горно-металлургического производства |
| Уметь | - выбирать объект и метод исследования |
| Владеть | - методами исследования объекта горно-металлургического производства |
| **ОПК-5 способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов** | |
| Знать | - методы планирования экспериментов |
| Уметь | - проводить эксперименты, оценивать результаты экспериментов |
| Владеть | - методами и методиками планирования экспериментов и обработки данных экспериментов |
| **ОПК-6 способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций** | |
| 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 |
| **ОПК-7 способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой** | |
| 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 |
| **ОПК-8 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования** | |
| 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. |
| 1. Раздел «Горные машины и оборудование» | | | | | | | | | |
| 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 |  |  |  |
| 2. Раздел «Технологии и машины аглодоменного производства» | | | | | | | | | |
| 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 воздействиями.  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 задание №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 |  | зао |  |
| 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 занятиях используются работа в команде и методы IT. | | | | | | | | | |
| **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 распространяемое ПО | | | | бессрочно | | |  | |
| GIMP | | | свободно распространяемое ПО | | | | 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 распространяемое ПО | | | | бессрочно | | |  | |
|  | | |  |  | | | |  | | |  |
| **Профессиональные** **базы** **данных** **и** **информационные** **справочные** **системы** | | | | | | | | | | | |
| Название курса | | | | | Ссылка | | | | |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | | | | | URL: <https://scholar.google.ru/> | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | | | | | URL: <http://www1.fips.ru/> | | | | |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | | | | | URL: <https://elibrary.ru/project_risc.asp> | | | | |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | | | | | URL: <http://window.edu.ru> | | | | |
| **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. | | | | | | | | | |
|

Приложение 1

**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.

Приложение 2

**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 |
| --- | --- | --- |
| **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** | | |
| Знать | - основные методы исследований, используемых при моделировании машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования (горнометаллургического) | *Теоретические вопросы*   1. Подготовка исходных материалов к доменной плавке. 2. Фабрики подготовки шихтовых материалов к доменной плавке. 3. Основные физико-химические процессы получения чугуна. |
| 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; | *Практические задания*  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. |
| **ОПК-2 – способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники** | | |
| Знать | - основные методы решения нетиповых задач в области математического моделирования формоизменения и изменения свойств заготовок | *Теоретические вопросы*   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 | *Практические задания*  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. |
| **ОПК-3 - способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы** | | |
| Знать | - структуру формирования современных научных гипотез в области оптимизации конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин и др. машин горно-металлургического производства | *Теоретические вопросы*   1. Устройство и технология выплавки стали в конвертерах. 2. Выплавка стали в дуговых электропечах. 3. Внепечная обработка стали. |
| Уметь | - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения в области оптимизации конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин и др. машин горно-металлургического производства | *Практические задания*  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 и прокатных машин 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. |
| **ОПК-4 способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решении** | | |
| Знать | - наиболее перспективные методы проведения исследований объектов горно-металлургического производства | *Теоретические вопросы*   1. Разливка стали. 2. Технологические процессы при производстве методами ОМД. 3. Методы термической обработки изделий полученных способами ОМД |
| Уметь | - выбирать объект и метод исследования | *Практические задания*  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 | - методами исследования объекта 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. |
| **ОПК-5 способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов** | | |
| Знать | - методы планирования экспериментов | *Теоретические вопросы*   1. Материалы для листовой штамповки. 2. Технологические процессы при производстве методами ОМД. |
| Уметь | - проводить эксперименты, оценивать результаты экспериментов | *Практические задания*  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 | - методами и методиками планирования экспериментов и обработки данных экспериментов | 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. |
| **ОПК-6 способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций** | | |
| Знать | - определения процессов информационных процессов, систем и технологий;  - приемы представления результатов научных исследований; | *Теоретические вопросы*   1. Влияние степени деформации при ОМД на изменение механических свойств металла. 2. Материалы для листовой штамповки. 3. Методы оценки деформируемости материалов. |
| Уметь | - обсуждать способы эффективного решения задачи с использованием горных машин; | *Практические задания*  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 | 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. |
| **ОПК-7 способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой** | | |
| Знать | - структуру формирования современных научных гипотез в области оптимизации конструкций разрабатываемых кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин и др. машин горно-металлургического производства | *Теоретические вопросы*   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 | *Практические задания*  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. |
| **ОПК-8 - готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования** | | |
| Знать | - стадии, фазы и этапы в организации педагогической деятельности; | *Теоретические вопросы*   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; | *Практические задания*  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. |
| **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** | | |
| Знать | - науковедческие основания методологии | *Теоретические вопросы*   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 | *Практические задания*  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 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. |
| **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** | | |
| Знать | - основы проектирования объектов горно-металлургического производства | *Теоретические вопросы*   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 | *Практические задания*  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 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. |
| **УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач** | | |
| Знать | - современные тенденции развития горнометаллургического производства | *Теоретические вопросы*   1. Методы термической обработки изделий полученных способами ОМД. 2. Влияние степени деформации при ОМД на изменение механических свойств металла. |
| Уметь | - ставить задачу и предлагать решение на основе теоретических исследований объектов горно-металлургического производства | *Практические задания*  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 | - методами постановки и решения задач | 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. |
| **УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития** | | |
| Знать | - методы собственного профессионального развития в области горно-металлургического производства | *Теоретические вопросы*   1. Методы оценки деформируемости материалов. 2. Испытание на растяжение, твердости, осадку, изгиб. 3. Влияние на деформируемость химического состава, структуры сплава, качества поверхности и предшествующей обработки материалов для штамповки. |
| Уметь | - планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | *Практические задания*  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 самостоятельного обучения в области 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. |

**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.