



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

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ИНЖИНИРИНГ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность)
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Инжиниринг в металлургическом машиностроении

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	1, 2
Семестр	2, 3

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

11.02.2021, протокол № 9

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ПиЭММиО, д-р техн. наук  В.В. Точилкин

Рецензент:

гл. механик ООО НПЦ "Гальва", канд. техн. наук  В.А. Русанов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

1. Формирование у студентов системы знаний по проблемам расчета и проектирования деталей и узлов аглодоменного и сталеплавильного оборудования.
2. Овладение основными принципами расчета и проектирования деталей и узлов аглодоменного и сталеплавильного оборудования.
3. Формирование знаний по выбору новых деталей и узлов аглодоменного и сталеплавильного оборудования.
4. Приобретение навыков решения практических задач по расчету и конструированию систем гидравлических и пневматических приводов.
5. Овладение достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Инжиниринг металлургического оборудования входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Новые конструкционные материалы

Философские проблемы науки и техники

Моделирование в машиностроении

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

Производственная-преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Проектирование технологических машин и оборудования

Научно-исследовательская работа

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Инжиниринг металлургического оборудования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен осуществлять инжиниринговую деятельность в области металлургического машиностроения
ПК-3.1	Разрабатывает предложения по совершенствованию машиностроительного производства
ПК-3.2	Применяет методы реверсивного инжиниринга для разработки конструкторской документации

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц 432 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 75,3 акад. часов;
- аудиторная – 68 акад. часов;
- внеаудиторная – 7,3 акад. часов
- самостоятельная работа – 285,3 акад. часов;

– подготовка к экзамену – 71,4 акад. часа

Форма аттестации - курсовая работа, экзамен

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. <u>Металлургическое производство</u>								
1.1 1. Введение. <u>Металлургия и металлургическое машиностроение. Задачи конструирования, общие сведения о машинах и агрегатах сталеплавильного и агломенного производств. Направления в их развитии.</u>	2	1		1	7	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ	1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии 3. Проверка индивидуального задания и его защита	

<p>1.2 2. Типовые детали и механизмы машин аглодоменного и сталеплавильного производств. Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и сталеплавильного аглодоменного производств.</p>		1		1/ИИ	7	<p>1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ</p>	<p>1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии 3. Проверка индивидуального задания и его защита</p>	
<p>1.3 3. Служебное назначение технологического оборудования. Содержание технических условий на оборудование машин сталеплавильного и аглодоменного производств.</p>		1		1/ИИ	7	<p>1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ</p>	<p>1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии 3. Проверка индивидуального задания и его защита</p>	

<p>1.4 4. Подъемно-транспортные машины (ПТМ) агломерационных, доменных цехов и обжиговых фабрик. Подъемно-транспортные машины рудных дворов; агломерационных и обжиговых фабрик, доменных цехов. Подъемно-транспортные машины шихтовых материалов. Краны порталные, перегрузочные грейферные, козловые, магнитные, магнито-грейферные. Краны для замены тележек агломашин и обжиговых машин. Краны литейного двора: мосто-вые, консольные, радиальные, хордовые. ПТМ сталеплавильных цехов. ПТМ для шихты и скрапа. Корзины, совки, бадьи. Загрузочные и завалочные краны. ПТМ для стали и шлака. Ковши и чаши. Краны литейные. Краны технологических отделений литых заготовок.</p>		2		2/2И	7	<p>1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по теме</p> <p>2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p> <p>3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.</p>	<p>1. Индивидуальное собеседование.</p> <p>2. Индивидуальное сообщение на занятии</p> <p>3. Проверка индивидуального задания и его защита</p>	
<p>1.5 5. Системы гидравлического и пневматического привода машин аглодоменного и сталеплавильного производства</p>		1		2	7	<p>1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по теме</p> <p>2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).</p> <p>3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.</p>	<p>1. Индивидуальное собеседование.</p> <p>2. Индивидуальное сообщение на занятии.</p> <p>3. Проверка индивидуального задания и его защита.</p>	

<p>1.6 Расчет и проектирование машин агломерационного производства</p>		2		2/2И	7	<p>1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.</p>	<p>1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии. 3. Проверка индивидуального задания и его защита.</p>	
<p>1.7 Расчет и проектирование машин доменного производства</p>		2		2	7	<p>1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.</p>	<p>1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии. 3. Проверка индивидуального задания и его защита.</p>	

<p>1.8 Расчет и проектирование машин и оборудования сталеплавильного производства</p>		2		2	7	<p>1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.</p>	<p>1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии. 3. Проверка индивидуального задания и его защита.</p>	
<p>1.9 Расчет и проектирование машин непрерывного литья заготовок</p>		4		4/1,2И	9	<p>1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.</p>	<p>1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии. 3. Проверка индивидуального задания и его защита.</p>	

1.10 Расчет и конструирование машин внепечной обработки стали (ВПО)	2	1	75,1	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по теме 2. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). 3. Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.	1. Индивидуальное собеседование. 2. Индивидуальное сообщение на занятии. 3. Проверка индивидуального задания и его защита.	
1.11 Экзамен					Экзамен	
1.12 Инжиниринг прокатного производства	3	16	16/6,4И	145,2	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Поиск дополнительной информации по теме.	1. Индивидуальное собеседование. 2. Сообщение на занятии. 3. Проверка индивидуального задания.
1.13 Экзамен					Экзамен	
Итого по разделу	34		34/13,6И	285,3		
Итого за семестр	16		16/6,4И	145,2	экзамен	
Итого по дисциплине	34		34/13,6И	285,3	курсовая работа, экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Конструкция и расчет деталей и узлов аглодоменного и сталеплавильного оборудования» используются традиционная, ин-формационно-коммуникационные образовательные технологии.

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

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. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Конструкция и расчет деталей и узлов аглодоменного и сталеплавильного оборудования» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. 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 лекций особое внимание уделяется взаимосвязи рассматриваемых тем и вопросов с действующими гостями. Полное овладение требованиями данных гостей необходимо будет студентам при их дальнейшей самостоятельной практической деятельности на самых разнообразных предприятиях машиностроительной и металлургической отрасли. При рассмотрении тем данной дисциплины необходимо проводить достаточное количество примеров из практической деятельности ведущих предприятий города, региона и России, а также использовать опыт известных мировых лидеров в области машиностроения и металлургии. Для этого необходимо рассмотрение материалов обновленной печати, информационных писем предприятий, а также информации Медиа изданий.

Самостоятельная работа стимулирует студентов при решении задач на практических занятиях, при подготовке к итоговой аттестации.

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

а) Основная литература:

1. Точилкин В. В. Проектирование элементов металлургических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Точилкин, О. А. Филатова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3319.pdf&show=dcatalogues/1/1138305/3319.pdf&view=true> . - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-0975-5.

2. Горбатюк С.М., Каменев А.В., Глухов Л.М. Конструирование машин и оборудования металлургических производств. В 2 х томах [Электронный ресурс]: учебник. – Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система, 2008. Ре-жим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2077&login-failed=1 Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Вдовин К.Н., В.Ф. Мысик, Точилкин В.В., Чиченев Н.А. Проектирование цехов сталеплавильного производства: учебник. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. 505 с. (допущено УМО по образованию в области металлургии в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению Металлургия).

2. Белан, А. К. Проектирование и исследование механизмов металлургических машин : учебное пособие / А. К. Белан, Е. В. Куликова, О. А. Белан ; МГТУ. - Маг-нитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3520.pdf&show=dcatalogues/1/1514338/3520.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1113-0. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Гидравлический привод и средства автоматизации металлургических машин: учебник для вузов / Чиченев Н.А., Точилкин В.В., Нефедов А.В., Басков С.Н.: Новотроицк, НФ НИТУ «МИСиС», 2017. - 198 с. (Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области металлургии в качестве учебника). ISBN 978-5-903472-29-1.

4. Гидравлическое оборудование металлургических предприятий: учебник / Вдо-вин К.Н., Точилкин В.В., Чиченев Н.А. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. - 299 с. (допущено Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области металлургии в качестве учебни-ка, обучающихся по направлению Металлургия). ISBN 978-5-9967-0806-2.

в) Методические указания:

1. Основы функционирования гидравлических систем металлургического оборудования. Лабораторный практикум по гидроприводу и гидроавтоматике [Текст] : учебное пособие / В. В. Точилкин, А. М. Филатов, В. Д. Задорожный и др.; Новотроицк. фил. Моск. гос. ин-та сталей и сплавов (технологич. ун-та); МГТУ. - Магнитогорск: [б. и.], 2009. - 105 с. : схемы, табл.

2. Иванов, С. А. Металлургические машины и оборудование : методические указания / С. А. Иванов, Н. А. Чиченев, С. М. Горбатюк. — Москва : МИСИС, 2010. — 55 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116858>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
АСКОН Вертикаль	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
АСКОН ArtisanRenering	Д-506-18 от 25.04.2018	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ:

Лаборатория «Доменного и сталеплавильного производства» :

1. Дуговая сталеплавильная печь.

2. Машина непрерывного литья заготовок.

3. Литейный кран.

4. Доменная печь.

5. Оборудование доменной печи.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Перечень теоретических вопросов к экзамену:

1. Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию, машинам и агрегатам сталеплавильного производства.
2. Организация процесса проектирования-конструирования и освоения оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.
3. Стадии и этапы разработки конструкторской документации оборудования машин сталеплавильного производства.
4. Методика конструирования оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.
5. Задачи конструирования, общие сведения о оборудовании машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.
6. Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.
7. Проектирование кислородно-конвертерных цехов. Основные положения.
8. Назначение и оборудование пролетов ККЦ?
9. Грузоподъемное оборудование в пролетах и отделениях ККЦ.
10. Оборудование загрузочного пролета ККЦ
11. Оборудование ковшевого пролета ККЦ.
12. Выбор агрегатов, машин и оборудования в ковшевом пролете ККЦ?
13. Выбор агрегатов, машин и оборудования в конвертерном пролете ККЦ?
14. Выбор агрегатов, машин и оборудования в загрузочном пролете ККЦ?
15. Выбор агрегатов, машин и оборудования в миксерном отделении ККЦ?
16. Конструкции оборудования конвертера?
17. Конструкции оборудования для подачи кислорода в конвертер?
18. Конструкции оборудования механизма поворота конвертера?
19. Проектирование электросталеплавильных цехов (ЭСЦ). Основные положения.
20. Назначение и оборудование пролетов ЭСЦ?
21. Дуговые сталеплавильные печи. Основные элементы.
22. Дуговые сталеплавильные печи. Расчет основных узлов и элементов.
23. Дуговые сталеплавильные печи. Гидравлический и пневматический привод.
24. Грузоподъемное оборудование в пролетах и отделениях ЭСЦ.
25. Расчет и конструирование машин непрерывного литья заготовок – подсистема стальной - кристаллизатор.
26. Конструкции стенов для перемещения стальной.
27. Конструкции сталеразливочного ковша.
28. Конструкции промежуточного ковша.
29. Конструкции кристаллизаторов.
30. Расчет и конструирование машин непрерывного литья заготовок – зона вторичного охлаждения.
31. Конструкции элементов роликовой проводки.
32. Конструкции систем «мягкого обжатия».
33. Конструкции затравок.
34. Конструкции тянуще-правильных машин.
35. Конструкции машин газовой резки.
36. Конструкции транспортного оборудования ЗВО.
37. Гидропривод оборудования зоны вторичного охлаждения.
38. Расчет и конструирование машин внепечной обработки стали (ВПО).
39. Литейно-прокатные модули.

Темы практических занятий

1. Изучение конструкции машин и механизмов сталеплавильных цехов по чертежам с составлением кинематических схем силового взаимодействия элементов
2. Изучение конструкции машин и механизмов МНЛЗ по чертежам с составлением кинематических схем и схем силового взаимодействия элементов
3. Изучение машин и агрегатов ККЦ и ЭСПЦ
4. Расчет и конструирование сталеплавильных агрегатов
5. Расчет и конструирование элементов и систем машин непрерывного литья заготовок

Темы лабораторных занятий

Для изучения дисциплины предусмотрены **лабораторные** занятия

№ п/п	Содержание лабораторных занятий по дисциплине
1	Вводное занятие. Проведение инструктажа о правилах ТБ при проведении лабораторных работ в лаборатории ММ. Проведение обзора по лабораторным установкам, используемым в данной дисциплине.
2	Изучение устройства литейного крана на модели
3	Изучение устройства сталеразливочного ковша на модели
4	Изучение устройства напольной завалочной машины на модели
5	Изучение устройства оборудования МНЛЗ на модели
6	Изучение устройства оборудования электропечи на модели

Курсовое проектирование

Курсовая работа выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсовой работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся на выбор перечень тем курсовых работ. Обучающийся самостоятельно выбирает тему курсовой работы. Совпадение тем курсовых работ у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение тем курсовых работ проводится ежегодно на заседании кафедры.

После выбора темы преподаватель формулирует задание по курсовому проекту и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является

использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

В процессе написания курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Преподаватель, проверив работу, может возвратить ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Курсовая работа по занимает особое место в комплексе самостоятельных работ студентов. При его выполнении студент должен научиться проектировать, компоновать оборудование, машину или агрегат из отдельных, зачастую стандартизованных или нормализованных узлов: электродвигателей, редукторов, муфт, тормозов и т.п. Выполнение проекта способствует также закреплению и углублению знаний, полученных при изучении курса и других дисциплин – черчения, деталей машин и т.д.

Целью выполнения курсовой работы является закрепление и расширение знаний, полученных студентами при освоении технических дисциплин. При выполнении курсовой работы студент должен научиться самостоятельно решать конкретные инженерные задачи, должен получить навыки в технических расчетах и конструировании.

Объектом проектирования является, как правило, машина или механизм, входящий в состав сложного агрегата, предназначенного для выполнения конкретной технологической операции в металлургическом цехе.

В законченном виде курсовая работа должен состоять из графической части (3 листа формата А1 или 20 – 30 листов формата А4 презентации) и текстового документа (пояснительной записки объемом 30-50 стр.).

В связи с этим, тема проекта должна отражать решение одной (нескольких) из указанных задач и в общем виде может быть сформулирована следующим образом:

«Анализ технического состояния и оценка надежности ...оборудования ...цеха (участка) ...предприятия».

На первом листе разрабатывается общий вид машины, на втором – какой-либо ее узел или механизм. В пояснительной записке производятся кинематический и прочностной расчеты всех узлов и основных деталей машины.

Работа над курсовой работой должна проходить в два этапа.

На первом этапе выполняется проектный расчет устройства и его эскизная компоновка. Проектный расчет следует производить по упрощенным формулам, пользуясь таблицами, номограммами и по аналогии с действующими машинами. На втором этапе производится уточненный расчет механизмов проектируемого устройства, оформляется расчетно-пояснительная записка, выполняются чертежи.

Выполненный и полностью оформленный проект защищается на кафедре в сроки, предусмотренные учебным планом.

Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовая работа (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Примерный перечень тем курсовых работ и пример задания представлены в разделе 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и и	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3 Способен осуществлять инжиниринговую деятельность в области металлургического машиностроения		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – Основные определения и понятия в области металлургических машин. – Основные правила обработки информации, полученной в ходе научных исследований металлургических машин. 	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию, машинам и агрегатам сталеплавильного производства. 2. Организация процесса проектирования-конструирования и освоения оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства. 3. Стадии и этапы разработки конструкторской документации

<p style="text-align: center;">С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и и</p>	<p style="text-align: center;">Планируемые результаты обучения</p>	<p style="text-align: center;">Оценочные средства</p>
		<p>оборудования машин сталеплавильного производства. 4. Методика конструирования оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p>
<p>Уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Обсуждать способы эффективного решения задачи с использованием металлургических машин; – Оформлять материалы для подачи заявок на рационализаторские предложения и патент (полезная модель и изобретение). 	<p style="text-align: center;"><i>Примерная задача на экзамене</i> <i>Порядок расчета оборудования зоны вторичного охлаждения сортовой МНЛЗ.</i></p>
<p>Владеть</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Основными методами решения задач в области машин сталеплавильного производства. – Навыками подготовки описаний патентов на 	<p style="text-align: center;">Задание на Курсовая работа:</p> <p>Тема курсовой работы: «Проектирование оборудования слябовой МНЛЗ (по элементам)»</p> <p>Курсовая работа заключается в проектном и</p>

<p style="text-align: center;">С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и и</p>	<p style="text-align: center;">Планируемые результаты обучения</p>	<p style="text-align: center;">Оценочные средства</p>
	<p>изобретение и полезную модель. – Методами исследования оборудования машин и агрегатов .</p>	<p>проверочном расчетах основных механизмов МНЛЗ, компоновке МНЛЗ в целом и её отдельных элементов. Требуется разработать: Расчетно-пояснительную записку – до 35 листов формата А1. Чертеж общего вида МНЛЗ – А1; Сборочный чертеж элемента МНЛЗ, например, кристаллизатора-А1; рабочие чертежи элементов оборудования МНЛЗ – А1.</p>
<p>ПК – 3.1 Разрабатывает предложения по совершенствованию машиностроительного производства</p>		
<p>Знать</p>	<p>– Основные методы расчета и конструирования машин. – Сбор и обработка информации о техническом состоянии оборудования машин</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи конструирования, общие сведения о оборудовании машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства. 2. Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.

<p style="text-align: center;">С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и и</p>	<p style="text-align: center;">Планируемые результаты обучения</p>	<p style="text-align: center;">Оценочные средства</p>
	<p>сталеплавильного производства. – Установление закономерностей расчета и положений конструирования оборудования машин и агрегатов металлургического производства.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Проектирование кислородно-конвертерных цехов. Основные положения. 4. Назначение и оборудование пролетов ККЦ? 5. Грузоподъемное оборудование в пролетах и отделениях ККЦ. 6. Оборудование загрузочного пролета ККЦ 7. Оборудование ковшевого пролета ККЦ. 8. Выбор агрегатов, машин и оборудования в ковшевом пролете ККЦ? 9. Выбор агрегатов, машин и оборудования в конвертерном пролете ККЦ? 10. Выбор агрегатов, машин и оборудования в загрузочном пролете ККЦ? 11. Выбор агрегатов, машин и оборудования в миксерном отделении ККЦ? 12. Конструкции оборудования конвертера? 13. Конструкции оборудования для подачи кислорода в конвертер? 14. Конструкции оборудования механизма поворота конвертера? 15. Проектирование электросталеплавильных цехов (ЭСПЦ). Основные положения.

<p style="text-align: center;">С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и и</p>	<p style="text-align: center;">Планируемые результаты обучения</p>	<p style="text-align: center;">Оценочные средства</p>
<p>Уметь</p>	<p>Выполнять расчёты оборудования машин и агрегатов металлургического производства.</p> <p>Оценивать параметры оборудования машин и агрегатов металлургического производства.</p> <p>Определять показатели оборудования машин и агрегатов металлургического производства.</p>	<p style="text-align: center;">Примерная задача на экзамене <i>Методика расчета оборудования дуговой сталеплавильной печи, например, зажима электродов.</i></p>
<p>Владеть</p>	<p>Профессиональным языком методологии расчета оборудования машин и агрегатов металлургического производства.</p> <p>Обработки экспериментальных данных машин сталеплавильного производств.</p>	<p style="text-align: center;">Задание на курсовую работу:</p> <p style="text-align: center;">Тема курсового: «Проектирование оборудования сортовой МНЛЗ (по элементам).»</p> <p>Курсовая работа заключается в проектном и проверочном расчетах основных механизмов сортовой МНЛЗ, компоновке МНЛЗ в целом и</p>

<p style="text-align: center;">С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и и</p>	<p style="text-align: center;">Планируемые результаты обучения</p>	<p style="text-align: center;">Оценочные средства</p>
	<p>Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</p>	<p>её отдельных элементов. Требуется разработать: Расчетно-пояснительную записку – до 35 листов формата А1. Чертеж общего вида МНЛЗ – А1; Сборочный чертеж элемента МНЛЗ, например, кристаллизатора сортовой МНЛЗ-А1; Рабочие чертежи элементов оборудования МНЛЗ – А1.</p>
<p style="text-align: center;">ПК-3.1 Разрабатывает предложения по совершенствованию машиностроительного производства</p>		
<p>Знать</p>	<p>- Терминологию по основам проектирования оборудования машин и агрегатов металлургического производства. - Основы проектирования оборудования машин и агрегатов металлургического производства</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и оборудование пролетов ЭСПЦ? 2. Дуговые сталеплавильные печи. Основные элементы. 3. Дуговые сталеплавильные печи. Расчет основных узлов и элементов. 4. Дуговые сталеплавильные печи.

<p style="text-align: center;">С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и и</p>	<p style="text-align: center;">Планируемые результаты обучения</p>	<p style="text-align: center;">Оценочные средства</p>
	<p>- Этапы и последовательность проектирования оборудования машин и агрегатов металлургического производства.</p>	<p>Гидравлический и пневматический привод.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Грузоподъемное оборудование в пролетах и отделениях ЭСПЦ. 6. Расчет и конструирование машин непрерывного литья заготовок – подсистема стальной ковша - кристаллизатор. 7. Конструкции стендов для перемещения стальной ковша. 8. Конструкции сталеразливочного ковша. 9. Конструкции промежуточного ковша. 10. Конструкции кристаллизаторов.
<p>Уметь</p>	<p>- Составлять техническое задание, разрабатывать техническое предложение на основе знаний технологии и оборудования машин и агрегатов металлургического производства.</p> <p>- Разрабатывать техническое предложение, выполнять эскизный проект на основе</p>	<p style="text-align: center;"><i>Примерная задача на экзамене</i> <i>Определить основные параметры механизма подъема электродов дуговой сталеплавильной печи (ДСП-180).</i></p>

<p style="text-align: center;">С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и и</p>	<p style="text-align: center;">Планируемые результаты обучения</p>	<p style="text-align: center;">Оценочные средства</p>
	<p>знаний технологии и оборудования машин и агрегатов металлургического производства.</p> <p>- На основе знаний технологии и оборудования машин и агрегатов металлургического производства, проводить необходимые проектные расчеты.</p>	
<p>Владеть</p>	<p>Навыками выполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технического предложения, эскизного проекта и рабочих чертежей оборудования машин и агрегатов металлургического производства; – расчетов по обоснованию предлагаемой конструкции 	<p style="text-align: center;">Задание на Курсовая работа:</p> <p>Тема курсовой работы данной дисциплины типовой, и заключается в названии «Проектирование тележки для перемещения промежуточного ковша сортовой МНЛЗ»</p> <p>Курсовая работа заключается в проектном и проверочном расчетах основных механизмов машины сталеплавильного производства, например, тележки для транспортирования промежуточного ковша, компоновке тележки.</p>

<p>С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и</p>	<p>Планируемые результаты обучения</p>	<p>Оценочные средства</p>
	<p>оборудования машин и агрегатов металлургического производства.</p>	<p>Требуется разработать: Расчетно-пояснительную записку – до 35 стр. Чертеж общего вида тележки – А1; Сборочный чертеж механизма передвижения-А1; Рабочие чертежи элементов выбранного механизма – А3.</p>

С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и и	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3.2 Применяет методы реверсивного инжиниринга для разработки конструкторской документации		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – Методические и нормативные документы по расчету и конструированию оборудования машин и агрегатов металлургического производства. – Подходы к формированию методических документов по расчету и конструированию оборудования машин и агрегатов металлургического производства. – Структуру и методических нормативных документов по расчету 	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет и конструирование машин непрерывного литья заготовок – зона вторичного охлаждения. 2. Конструкции элементов роликовой проводки. 3. Конструкции систем «мягкого обжатия». 4. Конструкции затравок. 5. Конструкции тянуще-правильных машин. 6. Конструкции машин газовой резки. 7. Конструкции транспортного оборудования ЗВО. 8. Гидропривод оборудования зоны вторичного охлаждения. 9. Расчет и конструирование машин внепечной обработки стали (ВПО). 10. Литейно-прокатные модули.

<p style="text-align: center;">С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и и</p>	<p style="text-align: center;">Планируемые результаты обучения</p>	<p style="text-align: center;">Оценочные средства</p>
	<p style="text-align: center;">и конструированию оборудования машин и агрегатов металлургического производства.</p>	
<p>Уметь</p>	<p>Анализировать методические и нормативные документы по расчету и конструированию оборудования машин и агрегатов металлургического производства. Разрабатывать методические и нормативные документы по расчету и конструированию оборудования машин и агрегатов металлургического производства. Формулировать предложения по формированию</p>	<p style="text-align: center;"><i>Примерная задача на экзамене</i> <i>Порядок расчета механизма передвижения металлургического крана. Привести расчетную схему для определения нагрузок на крановые колеса крана</i></p>

<p style="text-align: center;">С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и и</p>	<p style="text-align: center;">Планируемые результаты обучения</p>	<p style="text-align: center;">Оценочные средства</p>
	<p>нормативных документов по расчету и конструированию оборудования машин и агрегатов металлургического производства.</p>	
<p>Владеть</p>	<p>Анализом методических и нормативных документов по расчету и конструированию оборудования машин и агрегатов металлургического производства. Разработкой предложений по формированию показателей оборудования машин и агрегатов металлургического производства. Планами испытаний при формировании показателей в нормативной документации оборудования машин и агрегатов</p>	<p>Задание на курсовую работу:</p> <p>Тема курсовой работы данной дисциплины: «Проектирование станда для перемещения сталеразливочного ковша сортовой МНЛЗ»</p> <p>Курсовая работа заключается в проектном и проверочном расчетах основных механизмов машины сталеплавильного производства, например, станда для транспортирования сталеразливочного ковша, компоновке станда.</p> <p>Требуется разработать: Расчетно-пояснительную записку – до 35 стр. Чертеж общего вида станда – А1; Сборочный чертеж механизма передвижения-А1;</p>

<p>С т р у к т у р н ы й э л е м е н т к о м п е т е н ц и и</p>	<p>Планируемые результаты обучения</p>	<p>Оценочные средства</p>
	<p>металлургического производства.</p>	<p>Рабочие чертежи элементов выбранного механизма – АЗ.</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и защиты курсовой работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме, включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену

К экзамену нужно готовиться с первых дней изучения дисциплины, а это значит активизировать свою умственную деятельность во всех формах. В период экзаменационной сессии, когда приходится трудиться особенно напряженно, важно правильно организовать самостоятельную работу. На подготовку к экзаменам выделяется, как правило, не менее трех дней. Но этого времени может быть достаточно лишь при условии нормальной, планомерной работы в течение семестра. Собранность, напряжение всех сил, бережное отношение к каждой минуте рабочего времени — вот что должно отличать работу студентов в период сессии.

Подготовка к экзамену включает в себя не только проработку лекционного материала, но и проработку материала, представленного в основной, дополнительной литературе. Изучая источники и литературу, следует обязательно вести записи прочитанного. Иногда это делается в виде развернутого плана, отдельных выписок или тезисов, в которых содержатся основные положения. Однако чаще всего студенты прибегают к конспектированию. При конспектировании надо выработать в себе умение отбирать материал, находить такие формулировки, которые при максимальной краткости достаточно полно и точно передавали бы суть источника. Очень важно, чтобы записи последовательно, охватывали основные вопросы изучаемого источника. Не следует также делать конспект слишком подробным, почти дословным. Громоздкая запись дает мало пользы. В ней нередко с трудом способен разобраться сам студент. Неправильным будет делать и слишком краткую запись. Такой подход неизбежно приведет к тому, что в конспекте упускается важное, подчас главное. С течением времени такой конспект становится для автора малопонятным. Конспектирование должно осуществляться студентом только лишь самостоятельно. Заимствование чужих конспектов никакой пользы не дает. Просмотр собственных конспектов позволяет студентам быстро восстанавливать в памяти содержание источника. Очень помогают студентам в закреплении знаний, уточнении неясных моментов предэкзаменационные консультации. Поэтому рекомендуется на них не только присутствовать, но и активно использовать возможности такой формы работы.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– 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.

Показатели и критерии оценивания курсовой работы:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «хорошо» (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.