



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Машины и технологии обработки материалов давлением

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
заочная

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

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1025)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
26.01.2022, протокол № 3

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  Р.Н. Амиров

Рецензент:
доцент кафедры Механики, канд. техн. наук  М.В. Харченко

Листактуализациирабочейпрограммы

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является модернизация и автоматизация действующих и проектируемых новых эффективных металлургических производств с использованием цифровых двойников.

Задачи:

1. Подготовка заданий на модернизацию и автоматизацию действующих металлургических производственных технологических процессов и производств.

2. Участие в разработке проектов цифровых двойников основных металлургических производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, обеспечивающих их эффективность.

3. Математическое моделирование процессов, средств систем металлургических производств с использованием цифровых двойников.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровые двойники» входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Математические методы инженерии

Методология и методы научного исследования

Научно-методологический подход к разработке новых технологических процессов обработки металлов давлением

Основы научной коммуникации

Система менеджмента качества в машиностроительном производстве

Теория технологические основы процесса обработки металлов давлением

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

Материалы и оборудование для обработки металлов давлением

Новые конструкционные материалы

Обеспечение надежности трансмиссии и инструментами обработки металлов давлением

Теория и основы проектирования машинообработки металлов давлением

Технология ковки и объемной штамповки

Физико-химическая размерная обработка материалов

Производственная-научно-исследовательская практика

Подготовка и сдача государственного экзамена

Подготовка как процедуры защиты и защиты выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Цифровые двойники» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индик	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;
ОПК-5.1	Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования
ОПК-12	Способен разрабатывать и применять алгоритмы современных цифровых

системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машинооборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии.	
ОП К-1 2.1	Разрабатывает алгоритмы и применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машинооборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии
ОП К-1 2.2	Формулирует цели, ставит задачи системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машинооборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии

4. Структура, объём содержания дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 9 академических часов;
- аудиторная – 6 академических часов;
- внеаудиторная – 3 академических часов;
- самостоятельная работа – 161,7 академических часов;
- в форме практической подготовки – 2 академических часа;
- подготовка к экзамену – 8,7 академических часов.

Форма аттестации – курсовая работа, экзамен

Раздел/тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Формат текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия				
1. Концепция, определения и классификация ЦД								
1.1 Определение ЦД и эволюция термина	1				28	Поиск дополнительной информации.	Устный опрос. Проверка конспекта.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-5.1
1.2 ЦД эволюция составляющих технологий		2			25	Поиск дополнительной информации.	Устный опрос. Проверка конспекта.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-5.1
1.3 ЦД как способ преодоления сложности инженерных систем				2		Поиск дополнительной информации.	Устный опрос. Проверка конспекта.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-5.1
1.4 Типы ЦД и их классификация					10	Поиск дополнительной информации.	Устный опрос. Проверка конспекта.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-5.1
Итого по разделу		2		2	63			
2. Проекты использования ЦД в металлургии								
2.1 ЦД в металлургии.	1				20	Поиск дополнительной информации.	Устный опрос. Проверка конспекта.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-5.1
2.2 ЦД при производстве чугуна и стали.					36,6	Поиск дополнительной информации.	Устный опрос. Проверка конспекта.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-5.1

2.3ЦДприпроизводстве проката и метал лоизделий				20	Поиск дополнител ьной информаци и.	Устный опрос. Проверк а конспекта.	ОПК-12.1, ОПК- 12.2, ОПК-5.1
2.4ЦДвлитейном производстве.				19, 1	Поиск дополнител ьной информаци и.	Устный опрос. Проверк а конспекта.	ОПК-12.1, ОПК- 12.2, ОПК-5.1
2.5ЦДмеханического оборудования ме таллургических производств.			2	3	Поиск дополнител ьной информаци и.	Устный опрос. Проверк а конспекта.	ОПК-12.1, ОПК- 12.2, ОПК-5.1
Итого по разделу			2	98,			
3. Контроль							
3.1 Экзамен	1						ОПК-12.1, ОПК- 12.2, ОПК-5.1
Итого по разделу							
Итого за семестр		2	4	16		кр, экзамен	
Итого по дисциплине		2	4	16 1,7		курсовая работа, экзамен	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу практические (семинарские) занятия.

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование магистров по потоку информации, связанной с различными подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способностей личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных магистром в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Занятия проводятся с использованием мультимедийных средств. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков определения целей и задач саморазвития, а также принятия наиболее эффективных решений по их реализации.

Входное проведение занятий предусматривается: использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации работы программных продуктов: MS Word, MS Excel.

Входное проведение практических занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий и тестирования.

2. Интерактивные формы обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия магистров друг с другом и преподавателем.

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала магистров, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

В рамках дисциплины «Цифровые двойники» предусматривается 33,1 часа аудиторных занятий, проводимых в интерактивной форме.

При проведении практических занятий используются групповая работа, технология коллективной творческой деятельности, технология сотрудничества, обсуждение проблемы в форме дискуссии, дебаты, круглый стол. Данные технологии обеспечивают высокий уровень усвоения магистром знаний, эффективно и успешно овладение умениями и навыками в предметной области, формируют познавательную потребность и необходимость дальнейшего самобразования, позволяют активизировать исследовательскую деятельность, обеспечивают эффективный контроль усвоения знаний.

3. Возможности образовательного портала ФГБОУ ВО «МГТУ» для предоставления магистром графика самостоятельной работы, расписания консультаций, заданий для самостоятельного выполнения и рекомендуемых тем для самостоятельного изучения.

Методика, предлагаемая для изучения курса «Цифровые двойники» ориентирована на лекционные и семинарские занятия исследовательского типа и подготовку рефератов.

Используемые образовательные технологии позволяют активно применять в учебном процессе интерактивные формы проведения занятий (компьютерная симуляция, разбор конкретных ситуаций), что способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся. Применяемые в процессе изучения дисциплины поисковый и исследовательский методы в полной мере соответствуют требованиям ФГОС по реализации компетентностного подхода.

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. Суртаева, О. С. Цифровизация в системе инновационных стратегий в социально-экономической сфере и промышленном производстве: монография / О. С. Суртаева. - 2-е изд. - Москва: Дашков К, 2021. - 154 с. - ISBN 978-5-394-04145-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232775> (дата обращения: 30.05.2021). - Режим доступа: по подписке.

2. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Сидорова-Виснадул; под ред. Л. Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 400 с. — (Среднепрофессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0812-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1794453> (дата обращения: 08.07.2022). - Режим доступа: по подписке.

3. Уколов, В. Ф. Цифровизация: взаимодействие реального и виртуального секторов экономики: монография / В. Ф. Уколов, В. В. Черкасов. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 203 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015640-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044339> (дата обращения: 30.05.2021). - Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Берлинер, Э. М. САПР конструктора машиностроителя: учебник / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 288 с. — (Среднепрофессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-558-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836733> (дата обращения: 08.07.2022). - Режим доступа: по подписке.

2. Берлинер, Э. М. САПР технолога машиностроителя: учебник / Ю. М. Берлинер, О. В. Таратынов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 336 с.: ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-043-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840885> (дата обращения: 08.07.2022). - Режим доступа: по подписке.

3. Бутко, А. О. Основы моделирования в САПР NX: учеб. пособие / А. О. Бутко, В. А. Прудников, Г. А. Цырков. — 2-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 199 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/8036. - ISBN 978-5-16-010847-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/937997> (дата обращения: 08.07.2022). - Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Сидорова-Виснадул; под ред. Л. Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 400 с. — (Среднепрофессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0812-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1794453> (дата обращения: 08.07.2022). - Режим доступа: по подписке.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№135 от 17.09.2007	бессрочно
STATISTICA В.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
Adobe Flash Professional CS5 Academic Edition	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
Autodesk 3ds Max Design 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AutoCad Civil 3D 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная база научных материалов в области физических наук и инженеринга Springer Materials	http://materials.springer.com/
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная реферативная полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:

-техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;

-специализированной мебелью.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение аудитории: персональные компьютеры пакетом MSOffice, Maple 14 Classroom License 10-29 Users (per User) Academic, MathLab, Mathcad Education-University Edition (200 pack) и выходом в Интернет с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение аудитории: стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

По дисциплине «Цифровые двойники» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение индивидуальных домашних заданий в форме рефератов.

Примерные темы для КР:

1. Инжиниринговые инструменты для создания ЦД и их эволюция
2. ЦД и оптимизация изделия, аддитивные технологии
3. Технологии сбора и обработки данных для создания ЦД
4. Технологии математического моделирования и цифровых теней
5. ЦД, облака и периферийные вычисления
6. ЦД и новые человеко-машинные интерфейсы
7. ЦД и Блокчейн
8. Схема ЦД и роль составляющих технологий
9. ЦД и концепция MBSE
10. ЦД как интеграция этапов жизненного цикла изделия
11. Объединение ЦД в комплексных объектах и их взаимодействие
12. Классификация ЦД по уровню сложности
13. Классификация ЦД по уровню зрелости
14. Другие виды классификации и обобщенная схема
15. Трактовка термина «ЦД» в разных отраслях экономики
16. Границы восприятия термина «ЦД» в профессиональном сообществе
17. Зарубежные поставщики ПО для построения ЦД
18. Зарубежные поставщики комплексных решений класса ЦД
19. Российские поставщики ПО для построения ЦД
20. Российские поставщики комплексных решений класса ЦД

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Дайте определение понятию «цифровой двойник».
2. Назовите стадии процесса развития понятия «цифровой двойник».
3. Опишите инжиниринговые инструменты для создания ЦД и их эволюцию.
4. Как применяется ЦД для оптимизации изделия.
5. Опишите аддитивные технологии
6. Как используются технологии сбора и обработки данных для создания ЦД
7. В чем сущность технологии математического моделирования и цифровых теней
8. В чем состоит концепция ЦД, облака и периферийные вычисления
9. Какова взаимосвязь между ЦД и новыми человеко-машинными интерфейсами
10. Укажите взаимодействие между ЦД и Блокчейн
11. Постройте схему ЦД и опишите роль составляющих технологий
12. Как связаны ЦД и концепция MBSE
13. Опишите использование ЦД как интеграции этапов жизненного цикла изделия
14. Расскажите об объединении ЦД в комплексных объектах и их взаимодействие
15. Охарактеризуйте классификацию ЦД по уровню сложности
16. Постройте классификацию ЦД по уровню зрелости
17. Объясните другие виды классификации и обобщенную схема
18. Объясните трактовку термина «ЦД» в разных отраслях экономики
19. Опишите границы восприятия термина «ЦД» в профессиональном сообществе
17. Каких зарубежных поставщиков ПО для построения ЦД вы знаете?
18. Каких зарубежных поставщиков комплексных решений класса ЦД вы знаете?
19. Перечислите российских поставщиков ПО для построения ЦД
20. Назовите российских поставщиков комплексных решений класса ЦД

Для получения положительной оценки обучаемый должен будет выбрать подходящий программный инструмент и построить цифровой двойник какого-нибудь металлургического процесса или механизма.

Приложение 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Цифровые двойники» за семестр. Проводиться за 1 семестр в форме экзамена.

Для получения положительной оценки обучаемый должен будет построить цифровой двойник какого-нибудь металлургического процесса или механизма.

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов		
ОПК-5.1:	Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования	<p>Пример теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Что такое цифровой двойник2. Какими бывают цифровые двойники3. Какие задачи решают цифровые двойники4. Где применяют цифровых двойников5. Как выглядит процесс создания цифрового двойника6. Перспективы цифровых двойников <p>Темы КР:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Инжиниринговые инструменты для создания ЦД и их эволюция2. ЦД и оптимизация изделия, аддитивные технологии3. Технологии сбора и обработки данных для создания ЦД4. Технологии математического моделирования и цифровых теней

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-12: Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии		
ОПК-12.1:	Разрабатывает алгоритмы и применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	<p>Пример теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие задачи решают цифровые двойники 2. Где применяют цифровых двойников 3. Как выглядит процесс создания цифрового двойника <p>Темы КР:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ЦД, облака и периферийные вычисления 2. ЦД и новые человеко-машинные интерфейсы 3. ЦД и Блокчейн 4. Схема ЦД и роль составляющих технологий 5. ЦД и концепция MBSE 6. ЦД как интеграция этапов жизненного цикла изделия 7. Объединение ЦД в комплексных объектах и их взаимодействие
ОПК-12.2:	Формулирует цели, ставит задачи системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	<p>Пример теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Где применяют цифровых двойников 2. Как выглядит процесс создания цифрового двойника 3. Перспективы цифровых двойников <p>Темы КР:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация ЦД по уровню сложности

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none">2. Классификация ЦД по уровню зрелости3. Другие виды классификации и обобщенная схема4. Трактовка термина «ЦД» в разных отраслях экономики5. Границы восприятия термина «ЦД» в профессиональном сообществе6. Зарубежные поставщики ПО для построения ЦД7. Зарубежные поставщики комплексных решений класса ЦД8. Российские поставщики ПО для построения ЦД9. Российские поставщики комплексных решений класса ЦД

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

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

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.

Курсовая работа выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении предыдущих курсов. 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 процессе написания курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

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.