



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)**

***КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ЦЕХОВ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Технологии производства и обработки черных металлов и сплавов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

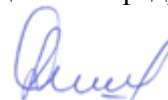
Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск  
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и химических технологий  
28.01.2026, протокол № 4

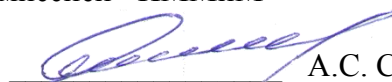
Зав. кафедрой



А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
05.02.2026 г. протокол № 5

Председатель



А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

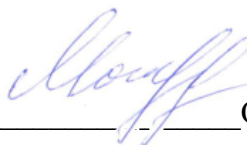
доцент кафедры кафедры МиХТ, канд. техн. наук



М.В. Потапова

Рецензент:

доцент кафедры ЛПИМ, д-р техн. наук



О.С. Молочкова

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

формирование у студентов представлений об основных принципах проектирования предприятий, зданий и сооружений, общем устройстве доменной печи, о методах выполнения конструкторских расчетов

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

Дисциплина Конструирование и проектирование сталеплавильных цехов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Основы металлургического производства

История металлургии

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Конструирование и проектирование сталеплавильных цехов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен выполнять задачи по проектированию основного и вспомогательного оборудования
ПК-2.1	Решает задачи по проектированию основного и вспомогательного оборудования

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

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

- контактная работа – 74,5 академических часов;
- аудиторная – 72 академических часов;
- внеаудиторная – 2,5 академических часов;
- самостоятельная работа – 105,5 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет, курсовой проект

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Содержание курса								
1.	0							
Итого по разделу								
Итого за семестр		0	0	0				
2. Введение								
2.1 Цели и задачи дисциплины	7	0,2				Самостоятельное изучение литературы и интернет-источников	Устный опрос	ПК-2.1
2.2 Направления формирования знаний будущих инженеров в вопросах конструкции, оборудования и проектирования сталеплавильных цехов				1	4	Самостоятельное изучение литературы и интернет-источников	Устный опрос, Защита аудиторной контрольной работы (АКР № 1)	ПК-2.1
Итого по разделу		0,2		1	4			
3. Основы организации и методики проектирования								
3.1 Объекты, цели и задачи проектирования	7	0,8			4	Самостоятельное изучение литературы и интернет-источников	Устный опрос, Защита аудиторной контрольной работы (АКР № 2)	ПК-2.1
3.2 Стадийность в проектировании и процесс проектирования (последовательность работы над проектом)		0,5			4	Самостоятельное изучение литературы и интернет-источников	Устный опрос	ПК-2.1
3.3 Разновидности		0,5			6	Самостоятельно	Устный опрос	ПК-2.1

проектов (ТЭО, ТЭР, технический проект, рабочий проект и рабочая документация)						е изучение литературы и интернет-источников		
3.4 Состав, содержание, оформление и назначение проектно-сметной документации (пояснительные записки и чертежи, сметы затрат и документация на оборудование)	7	0,5			10	Самостоятельное изучение литературы и интернет-источников	Устный опрос	ПК-2.1
3.5 Источники принятия проектных решений; принципы и методы проектирования		0,5		17	16,3	Самостоятельное изучение литературы и интернет-источников	Устный опрос	ПК-2.1
Итого по разделу		2,8		17	40,3			
4. Кислородно-конвертерные цехи								
4.1 История создания и поколения цехов	7	2,6		2	0,2	Самостоятельное изучение литературы и интернет-источников	Устный опрос	ПК-2.1
4.2 Структура и планировка современного ККЦ		6,9		2	0,2	Самостоятельное изучение литературы и интернет-источников	Аудиторная контрольная работа (АКР № 3)	ПК-2.1
4.3 Конструкция, оборудование отделений конвертерного цеха и организационно-технические решения по их проектированию, современные направления		1		2	0,2	Самостоятельное изучение литературы и интернет-источников	Устный опрос	ПК-2.1
4.4 Технологические и конструктивные разновидности конвертерных цехов		1		6	0,2	Самостоятельное изучение литературы и интернет-источников	Устный опрос	ПК-2.1
Итого по разделу		11,5		12	0,8			
5. Электросталеплавильные цехи								
5.1 Разновидности, структура современных цехов с электродуговыми печами	7	0,5		2	2	Самостоятельное изучение литературы и интернет-источников	Устный опрос	ПК-2.1
5.2 Конструкция, оборудование и особенности проектирования		1		2	2	Самостоятельное изучение литературы и интернет-источников	Устный опрос	ПК-2.1
Итого по разделу		1,5		4	4			
6. Реконструкция сталеплавильных цехов								
6.1 Особенности выполнения и содержания проекта реконструкции	7	1		6	0,3	Самостоятельное изучение литературы и	Устный опрос	ПК-2.1

						интернет-источников		
6.2 Направления, пути и технические решения по реконструкции и модернизации конвертерных, мартеновских и электросталеплавильных цехов	7	1		14	20,4	Самостоятельное изучение литературы и интернет-источников	Устный опрос	ПК-2.1
Итого по разделу		2		20	56,4			
Итого за семестр		18		54	69,79 9995		зачёт, кп	
Итого по дисциплине		18		54	105,5		зачет, курсовой проект	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Конструкции и проектирование сталеплавильных цехов» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

При проведении практических занятий необходимо целенаправленно переходить от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивая логическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование как традиционной, так и модульно-компетентностной образовательной технологии, активных и интерактивных методов обучения.

На занятиях целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения, совмещая ее с технологией модульного обучения. При этом необходимо повышать познавательную активность студентов, организуя самостоятельную работу как исследовательскую творческую деятельность.

Следует использовать комплекс инновационных методов активного обучения, включающий в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем и без него;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация разных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости и др.

При проведении заключительного контроля необходимо выявить степень правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний.

К интерактивным методам, используемым при изучении дисциплины «Конструкции и проектирование сталеплавильных цехов», относятся: использование проблемных методов изложения материала с применением эвристических приемов (создание проблемных ситуаций и др.); а также создание электронных продуктов (презентаций).

## **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. Проектирование цехов сталеплавильного производства : учебник / К. Н. Вдовин, В. Ф. Мысик, В. В. Точилкин, Н. А. Чиченев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 528 с. - ISBN 978-5-9729-0522-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833166> (дата обращения: 20.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Лузгин, В. П. Теория и технология металлургии стали : учебное пособие / В. П. Лузгин, А. Е. Семин, О. А. Комолова. — Москва : МИСИС, 2010. — 72 с. — ISBN 978-5-87623-346-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2062> (дата обращения: 20.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шур, И.А. Машины и агрегаты металлургического производства: Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов к плавке : учебное пособие / И.А. Шур, Н.А. Чиченев, С.М. Горбатюк. — Москва : МИСИС, 2009. — 104 с. — ISBN 978-5-87623-271-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116904>

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Григорян, В.А. Физико-химические расчеты электросталеплавильных процессов : учебное пособие / В.А. Григорян, А.Я. Стомахин, Ю.И. Уточкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИСИС, 2007. — 318 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116968>

2. Зиганшин, М.Г. Проектирование аппаратов пылегазоочистки : учебное пособие / М.Г. Зиганшин, А.А. Колесник, А.М. Зиганшин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1681-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/53696>.

3. Бабарыкин Н.Н. Теория и технология доменного процесса. Магнитогорск, 2010.

4. Металлургия чугуна. Учебник для ВУЗов. Под ред. Ю. С. Юсфина. -М.: Металлургия, 2004. Раздел: Эксплуатация доменных печей. С. 702-754.

#### **в) Методические указания:**

Коноплёв А.Д. Учебное проектирование доменного цеха. Конспект лекций к учебным дисциплинам «Проектирование доменной печи» и «Конструкции и проектирование доменного цеха». Электронная версия. МГТУ, 2012.

#### **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 распространяемое ПО	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	<a href="https://eivis.ru/">https://eivis.ru/</a>

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средства хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средства хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
  - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
  - инструментами для ремонта учебного оборудования;
  - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

**Курсовой проект** является логическим завершением лекционных и практических занятий, а также проверкой готовности студентов к дипломному проектированию. Темой курсового проекта является “Проект строительства конвертерного цеха”. Составными частями проекта являются все основные, которые имеют место при решении аналогичных вопросов в дипломном и реальном проекте:

- Обоснование основных положений работы.
- Конструирование конвертерного цеха.
- Оценка эффективности принятого конструктивного решения.

Курсовой проект состоит из чертежа цеха (план и разрез), выполненного на листе формата А1 (594 841 мм) и пояснительной записки. Записка (на листах формата А4 (210 297 мм) и чертеж оформляются в строгом соответствии с действующими общероссийскими стандартами (ГОСТами) и вузовскими нормативами (СТП).

## Примерные вопросы для устного опроса по изучаемым темам

- Недостатки традиционных способов производства железорудного сырья
- Основные тенденции развития металлургии и требований к сырью и металлам
- Новейшие достижения в области черной металлургии
- Классификация легированных сталей по химическому составу, по назначению, по качеству
- Актуальные направления совершенствования технологических процессов в металлургии
- Современное состояние мировой и отечественной металлургии.
- Основные тенденции в развитии мировой и отечественной металлургии.
- Металлургия Уральского региона
- Состояние железорудной и топливно-энергетической базы отечественной и мировой металлургии.
- Новый марочный сортамент сталеплавильного производства: стали повышенной прочности, стали со специальными свойствами.
- Основные проблемы кислородно-конвертерного и электросталеплавильного производств.
- Современные литейно-прокатные комплексы
- Технология выплавки стали в кислородном конвертере и дуговой сталеплавильной печи
- Технология ковшевой обработки стали

## Перечень тем и заданий для выполнения аудиторных контрольных работ

### Пример 1

- Цель и задачи дисциплины
2. Основные неизменяемые (инвариантные) понятия техники: 1) технический объект(ТО); 2)окружающая среда;3) модель; 4) технология; 5) потребности; 6)конструктивная функциональная структура; 7) техническое решение и8) проект.
  3. На каком законе базируется построение конструктивной функциональной структуры(КФС).

4. В чём суть закона соответствия между функцией и структурой ТО.

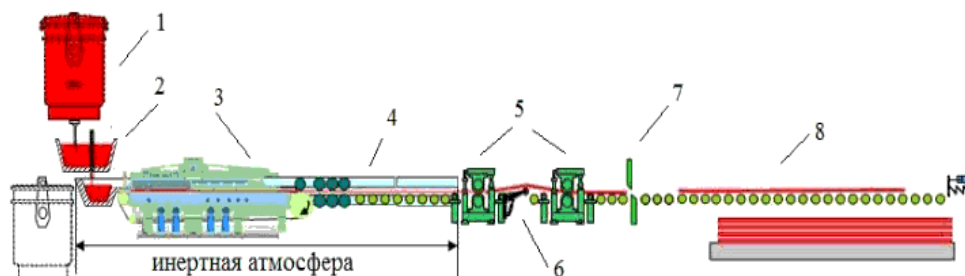
5. Элементы ТО и объекты окружающей среды (ОС).

### Пример 2

- Главный элемент ОС, понятие.
- Содержание и строение КФС.
- Критерии развития технических объектов, их назначение.
- Функциональные, технологические, экономические и антропологические критерии развития, их содержание.
- Постановка и анализ задачи, назначение.
- Эвристический метод решения инженерных задач, его сущность.
- Межотраслевой фонд эвристических приёмов: 1) его содержание; 2) порядок решения задачи.
- Решение инженерных задач методом, мозговой атаки: 1) сущность метода; 2) правила для участников сеанса; 3) обязанности ведущего; 4) организация проведения сеанса; 5) запись и оформление результатов; 6) разновидности метода мозговой атаки.

### Пример 3

По представленной схеме описать состав литейно-прокатного комплекса. Указать используемое оборудование. Выявить достоинства и недостатки.



### *Лабораторная работа*

Изучение конструкции 370-тонного кислородного конвертера (условия ПАО «ММК») на ЭВМ тренажере (программа SIKE).

Работа выполняется в режиме программы «Обучение», защищается в режиме «Тестирование».

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
ПК-2 Способен выполнять задачи по проектированию основного и вспомогательного оборудования		
ПК-2.1	Решает задачи по проектированию основного и вспомогательного оборудования	<p><b>Примерные теоретические вопросы</b>            Назначение и устройство газоочистки сталеплавильного цеха, определение её размеров. Рабочее пространство кислородного конвертера и ДСП: форма, размеры, мероприятия по увеличению стойкости            Устройство кислородного конвертера с верхней, нижней и комбинированной подачей дутья.            Устройство рабочего пространства высокоомощной ДСП. Остовные ТЕП современной ДСП.            Основные аналоги существующих в РФ кислородо-конвертерных и сталеплавильных цехов            Кислородно-конвертерные цехи: история создания и поколения цехов;            Структура и планировка современного ККЦ;            Конструкция, оборудование отделений конвертерного цеха и организационно-технические решения по их проектированию,            Современные направления; технологические и конструктивные разновидности конвертерных цехов</p> <p><b>Примерные практические задания</b>            По представленному рисунку описать профиль сталеплавильного агрегата.            Описать достоинства и недостатки представленных профилей            По представленной схеме цеха определить металлургическое предприятие, в составе которого действует объект            Верхняя часть фундамента доменной печи: её форма, размеры, мероприятия по увеличению стойкости            Способы повышения стойкости лещади            Колонны горна: назначение, принцип определения количества, мероприятия по обеспечению их работоспособности</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 зачета.

Зачет по данной дисциплине осуществляется в двух возможных вариантах на усмотрение преподавателя: в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание или в форме теста.

### **Показатели и критерии оценивания зачета в устной форме:**

– на оценку **«зачтено»** должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач. Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры.

– оценку **«не зачтено»** получает, если не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не владеет терминологией, не может показать навыки решения простых задач. Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры.

### **Показатели и критерии оценивания зачета в виде теста:**

Вопросы тестов охватывают весь объем изучаемой дисциплины в соответствии с РПД.

– **на оценку «зачтено»** – обучающийся демонстрирует от среднего до высокого уровня сформированность компетенций, всестороннее, систематическое и достаточно глубокое знание учебного материала, выполняет практические задания, оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях разной сложности, что соответствует результату тестирования **50 - 100 %**;

– **на оценку «не зачтено»** – обучающийся не демонстрирует знания теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, что соответствует результату тестирования **менее 50 %**.

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе его написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Конструкции и проектирование сталеплавильных цехов». При выполнении курсового проекта 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 курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

### **Показатели и критерии оценивания курсового проекта:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – проект выполнен 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) – проект выполнен 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) – проект выполнен 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 проекта обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.