



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)**

***ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Металлургия

Направленность (профиль/специализация) программы  
Информационные технологии в современных литейных процессах

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	1, 2, 3, 4
Семестр	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

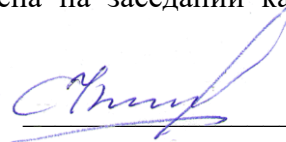
Магнитогорск  
2026 год

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 Литейных процессов и материаловедения

22.01.2026, протокол № 4

Зав. кафедрой



Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

05.02.2026 г. протокол № 5

Председатель



А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЛПИМ, канд. техн. наук



И.В. Михалкина

Рецензент:

доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук



А.Ю. Перятинский

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

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

Целями освоения дисциплины (модуля) «Проектная деятельность» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС 3++ по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия.

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

Дисциплина Проектная деятельность входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

История металлургии

Математика

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектная деятельность» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1	Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
УК-2.3	Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.1	Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной поставленной цели; строит продуктивное взаимодействие с учетом норм и установленных правил командной работы
УК-3.2	При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников, анализирует возможные последствия личных действий
УК-3.3	Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10.1	Понимает экономические законы, категории и принципы, возможности их использования в различных областях жизнедеятельности
УК-10.2	Использует экономические знания для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
ПК-2 Способен контролировать выполнение технологических процессов и принимать решения по устранению причин их нарушений	
ПК-2.1	Обладает теоретическими знаниями основ и практическими навыками производства литых изделий из различных материалов

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц 576 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 269,7 академических часов;
- аудиторная – 269 академических часов;
- внеаудиторная – 0,7 академических часов;
- самостоятельная работа – 306,3 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет

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. Теоретические основы проектной деятельности								
1.1 История становления проектной деятельности	1			16	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
1.2 Характеристика проектной деятельности				16	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
1.3 Отечественные и международные проекты				10	12	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
1.4 Понятие науки. Цели и задачи науки. Классификация наук				15	18,9	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
Итого по разделу				57	50,9			
Итого за семестр				57	50,9		зачёт	
2. Этапы проектной деятельности								
2.1 Этапы и принципы исследования	2			1	0,5	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-

								10.2, ПК-2.1
2.2 Этапы проектирования	2			7	7,5	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
2.3 Принципы проектирования				6	5,9	Выполнение группового задания по теме: «Выявление недостатков при проектировании металлургических и гражданских объектов»	Защита группового задания	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
2.4 Предметная область, предмет и объект исследования				12	10	Выполнение индивидуального проекта	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
2.5 Тема исследования				10	12	Выполнение индивидуального проекта	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
2.6 Актуальность и противоречия исследования	3			11	0,5	Выполнение индивидуального проекта	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
2.7 Цель и задачи исследования				7	1,5	Выполнение индивидуального проекта	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
2.8 Гипотеза исследования				6	17	Выполнение индивидуального проекта	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
2.9 План-проспект исследования				12	16,9	Выполнение индивидуального проекта. Подготовка к защите индивидуального проекта	Защите индивидуального проекта	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
Итого по разделу				72	71,8			
Итого за семестр				36	35,9		зачёт	
3. Методы научного исследования								
3.1 Общенаучные методы научного исследования	4			5	2,9	Поиск дополнительной информации по	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-

						заданной теме		3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
3.2 Эмпирические методы научного исследования	4			12	13	Подбор метода исследования для индивидуального проекта	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
3.3 Теоретические методы научного исследования				8	10	Подбор метода исследования для индивидуального проекта	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
3.4 Моделирование				9	12	Подбор способа моделирования для индивидуального проекта. Подготовка к защите индивидуального проекта	Защита индивидуального проекта	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
3.5 Учёный, квалификация учёного	5			14	15	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
3.6 Научные организации и институты				10	15	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
3.7 Награды и премии				12	5,9	Написание реферата по заданной теме	Представление реферата	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
Итого по разделу				70	73,8			
Итого за семестр				36	35,9		зачёт	
4. Технология работы с литературными источниками								
4.1 Библиотеки, межбиблиотечный абонемент, каталоги и картотеки	6			6	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
4.2 Энциклопедические издания. Периодические издания. Отраслевые издания				11	12	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
4.3 Технология работы, организация работы в сети Интернет.				11	8	Поиск информации по теме	Защита индивидуального проекта	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-

Поисковые системы						индивидуально проекта. Подготовка к защите индивидуально проекта		3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
4.4 Библиографический поиск литературных источников	6			3	3,9	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
4.5 Тезисы проектов				3	4	Написание тезиса по теме индивидуально проекта.	Отчет	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
Итого по разделу				34	37,9			
Итого за семестр				34	37,9		зачёт	
5. Защита проекта								
5.1 Требования к электронной презентации	7			8	20	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
5.2 Критерии оценки защиты проекта с помощью электронной презентации				10	22	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос (собеседование)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
5.3 Презентация работы и защитная речь				9	17	Составление презентации по теме индивидуально проекта.	Проверка презентаций	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
5.4 Подготовка к публичному выступлению. Композиция выступления				9	12,9	Подготовка к публичному выступлению по индивидуальному проекту	Публичное выступление по индивидуальному проекту	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, ПК-2.1
Итого по разделу				36	71,9			
Итого за семестр				36	71,9		зачёт	
Итого по дисциплине				269	306,3		зачет	

## 5 Образовательные технологии

Интегральную модель образовательного процесса на практических занятиях по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации следующих методов обучения:

1. Неимитационные методы обучения.
2. Неигровые имитационные методы обучения.

Контекстное обучение направлено на формирование целостной модели будущей профессиональной деятельности студента. Знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.

3. Игровые имитационные методы.

Мозговой штурм – наиболее свободная форма дискуссии, позволяющей быстро включить в работу всех членов учебной группы. Используется там, где требуется генерация разнообразных идей, их отбор и критическая оценка. Этапы продуцирования идей и их анализа намеренно разделены: во время выдвижения идей запрещается их критика. Внешне одобряются и принимаются все высказанные идеи. Больше ценится количество выдвинутых идей, чем их качество. Идеи могут высказываться без обоснования.

## 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. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. И. Половинкин. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-4603-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123469> (дата обращения: 20.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

2. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества / А. И. Половинкин. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 364 с. — ISBN 978-5-507-48775-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362945> (дата обращения: 20.01.2026). — Режим доступа: для

### б) Дополнительная литература:

1. Основы инженерного эксперимента: Учебное пособие / Лукьянов С.И., Панов А.Н., Васильев А.Е. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 99 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1020699>(дата обращения: 20.01.2026) - Загл. с экрана.

2. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие / И.Б. Рыжков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-4207-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116011>. (дата обращения: 20.01.2026). - Загл. с экрана.

**в) Методические указания:**

Приложение 3.

**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	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_riscasp">https://elibrary.ru/project_riscasp</a>
Электронная база периодических изданий ООО	<a href="https://eivis.ru/">https://eivis.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

**Примерный перечень тем проектов:**

1. Производство ювелирных изделий: от эскиза до готовой продукции.
2. 3D-печать в технологии производства литых изделий.
3. Изучение влияния физического воздействия на размер зерна аустенита.
4. Получение биметаллического ювелирного изделия методом литья.
5. Изготовление изделий высокой точности методом центробежного литья.
6. Изготовление изделий сложной конфигурации при помощи пара.

**Темы для решения изобретательских задач:**

1. Возникновение и развитие техники. Уровни технического творчества.
2. Законы развития технических систем. Общая схема развития технических систем.
3. Теория решения изобретательских задач: структура, функции. Нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий
4. Методы развития творческого воображения.
5. Творческая личность. Творческий коллектив
6. Алгоритм решения изобретательских задач. Основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств
7. Информационный фонд ТРИЗ.
8. Линии развития технических систем.
9. Эволюция развития технических систем. Построение деревьев эволюции технических систем.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-2: Способен контролировать выполнение технологических процессов и принимать решения по устранению причин их нарушений</b>		
ПК-2.1	ПК-2.1: Обладает теоретическими знаниями основ и практическими навыками производства литых изделий из различных материалов	<p><b>Примерный перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое биметаллического изделие.</li> <li>2. Получение изделий методом литья.</li> <li>3. Основные способы получения изделий методом литья.</li> <li>4. Литье по выплавляемым моделям.</li> <li>5. Получение ювелирных изделий методом литья.</li> <li>6. Центробежное литье.</li> <li>7. Литье ювелирных изделий при помощи пара.</li> </ol> <p><b>Практическое применение:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производство ювелирных изделий: от эскиза до готовой продукции.</li> <li>2. 3D-печать в технологии производства литых изделий.</li> <li>3. Изучение влияния физического воздействия на размер зерна аустенита.</li> <li>4. Получение биметаллического ювелирного изделия методом литья.</li> <li>5. Изготовление изделий высокой точности методом центробежного литья.</li> <li>6. Изготовление изделий сложной конфигурации при помощи пара.</li> </ol>
<b>УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>		
УК-10.1	Понимает экономические законы, категории и принципы, возможности их использования в различных областях	<p><b>Примерный перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационный фонд ТРИЗ.</li> <li>2. Теория решения изобретательских задач: структура, функции. Нормативные</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	жизнедеятельности	<p>и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Возникновение и развитие техники. Уровни технического творчества.</li> <li>4. Законы развития технических систем. Общая схема развития технических систем.</li> <li>5. Линии развития технических систем.</li> <li>6.</li> </ol>
УК-10.2	Использует экономические знания для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности	<p><b>Практические вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эволюция развития технических систем. Построение деревьев эволюции технических систем.</li> <li>2. Использование законов развития технических систем для решения изобретательских задач.</li> <li>3. Использование вепольного анализа для решения изобретательских задач.</li> <li>4. Использование стандартов для решения изобретательских задач.</li> <li>5. Алгоритма решения изобретательских задач.</li> <li>6. Основ проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств</li> <li>7. Методы развития творческого воображения</li> <li>8. Творческая личность. Творческий коллектив</li> </ol>
<b>УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
УК-3.1	Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; строит продуктивное взаимодействие с учетом норм и установленных правил командной работы	<p>Примерный перечень теоретических вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды биологических эффектов.</li> <li>2. Виды химических эффектов.</li> <li>3. Виды физических эффектов.</li> <li>4. Виды математических эффектов.</li> </ol>
УК-3.2	При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников, анализирует возможные последствия личных действий	<p>Пример практического вопроса</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение элементов ТРИЗ в решении социальных задач</li> </ol>
УК-3.3	Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели	<p>Примеры практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использование биологических эффектов для решения изобретательских задач.</li> <li>2. Использование химических эффектов для решения изобретательских задач.</li> </ol>
<b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>		
УК-2.1	Определяет круг задач в рамках поставленной цели и предлагает способы их решения и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки	<p>Примерные практические задания, выдаваемые преподавателем</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор литого изделия исходя из предложенных условий.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	зрения соответствия цели проекта	
УК-2.2	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	<p>Пример практического задания, выдаваемые преподавателем</p> <p>1. Обоснование технологического процесса получения литого изделия исходя из предложенных условий.</p>
УК-2.3	Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	<p>Пример практического задания, выдаваемые преподавателем</p> <p>1.Получение готового литого изделия исходя из предложенных условий.</p>

По итогу выполнения проекта необходимо предоставить написанный отчет.

### **Примерный перечень тем проектов:**

1. Производство ювелирных изделий: от эскиза до готовой продукции.
2. 3D-печать в технологии производства литых изделий.
3. Изучение влияния физического воздействия на размер зерна аустенита.
4. Получение биметаллического ювелирного изделия методом литья.
5. Изготовление изделий высокой точности методом центробежного литья.
6. Изготовление изделий сложной конфигурации при помощи пара.

Отчет о выполнении проекта оформляется согласно представленным ниже требованиям.

### **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА**

Реферат (Р) выполняется в формате А4, 1,5 интервал, основной шрифт Times New Roman или Arial, предпочтительный размер шрифта 12-14, цвет – черный. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры.

**Р включает** в себя следующие **разделы**: титульный лист, содержание, основная часть, список используемой литературы.

**Содержание** должно отражать все материалы, помещенные в Р. Слово «Содержание» записывают в виде заголовка, симметрично тексту, с прописной буквы. В содержание включают наименование всех разделов, список использованных источников с указанием страниц, с которых они начинаются. *Пример оформления содержания в Приложении В.*

Наименования основных разделов должны отражать характер задания. Текст Р следует выполнять, соблюдая размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, абзацный отступ – 10 мм.

**Список использованной литературы** должен содержать сведения о всех источниках информации, использованных при выполнении Р. Заголовок «Список использованных источников» записываются симметрично тексту с прописной буквы.

Источники в списке нумеруются арабскими цифрами либо в порядке их упоминания в отчете, либо в алфавитном порядке.

*Пример оформления ссылок:*

1. Эгертон Р. Ф. Физические принципы электронной микроскопии. Введение в просвечивающую, растровую и аналитическую электронную микроскопию : пер. с англ. М. : Техносфера, 2010. 300 с.
2. Родионов Ю.Л., Щербединский Г.В., Максимова О.П., Юдин Г.В. Высокопрочные инварные сплавы // Сталь. 2000. №5. С. 76-80.
3. <http://www.nanonewsnet.ru/> - сайт о нанотехнологиях #1 в России (дата обращения).

## Общие требования к оформлению реферата (Р)

**Разделы**, подразделы должны иметь заголовки. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует начинать с абзацного отступа, с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркивая. В начале заголовка помещают номер соответствующего раздела и т.п. переносы слов в заголовках не допускаются.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно удвоенному межстрочному расстоянию; между заголовками раздела и подраздела – одному межстрочному расстоянию.

**Таблицы** применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей и, как правило, оформляются в соответствии с рисунком 1.

Таблица помещается в тексте сразу же за первым упоминанием о ней или на следующей странице.

Таблицы, за исключением приведенных в приложении, нумеруются в пределах каждого раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в пределах раздела, разделенных точкой.

Заголовки граф таблицы выполняют с прописных букв, а подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописной – если они самостоятельные.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу заголовки помещают только над первой частью таблицы, над другими частями справа пишется слово «Продолжение» и указывается порядковый номер таблицы, пример: «Продолжение таблицы 2.7». Нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой таблице повторяется головка, во втором случае – боковик.

Таблица 6.2 – Основные характеристики прибора

Наименование параметра	Норма для типа	
	Р-25	Р-75
1	2	3
Максимальная пропускная способность, л/мин, не более	25	75
Масса, кг, не более	10	20

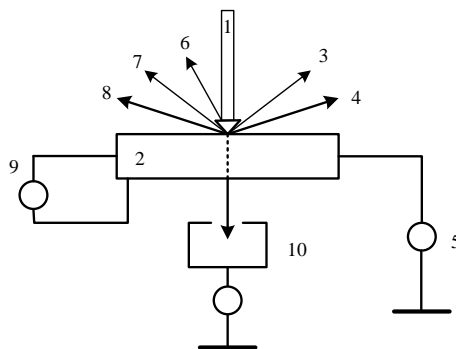
Рисунок 1 – Пример оформления таблиц

**Иллюстрации** (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки и т.п.) следует располагать непосредственно после первого упоминания в тексте, или на следующей странице. Все иллюстрации именуются в тексте рисунками и нумеруются в пределах каждого раздела. Номер иллюстрации составляется из номера раздела и порядкового номера иллюстрации в пределах данного раздела, разделенных точкой, например : «рисунок 5.1».

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте. При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 1.2».

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование, например: «Рисунок 1.2 – Схема алгоритма» и пояснительные данные (подрисующий текст). Слово «рисунок», его номер и наименование помещают ниже изображения после пояснительных данных симметрично иллюстрации.

Пример оформления иллюстрации с подрисующим текстом представлен на рисунке 2.



1 – электронный пучок; 2 – образец; 3 – отраженные электроны; 4 – вторичные электроны; 5 – ток поглощения; 6 – катодоллюминесценция; 7 – рентгеновское излучение; 8 – Оже-электроны; 9 – наведенный ток; 10 – прошедшие электроны

Рисунок 2 - Эффекты, возникающие при взаимодействии электронного пучка с веществом и используемые для формирования изображения в РЭМ

**Формулы** следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Формулы должны приводиться в общем виде с расшифровкой входящих в них буквенных значений.

Пример –

Плотность в килограммах на кубический метр вычисляются по формуле

$$\rho = m/V,$$

(4.1)

где  $\rho$  – плотность материала образца, кг/м<sup>3</sup>;

$m$  – масса образца, кг;

$V$  – объем образца, м<sup>3</sup>.

Формулы должны нумероваться в пределах всего текста арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в пределах раздела, разделенных точкой, например (2.10).

В текстовом документе допускаются **ссылки** на элементы самого текстового документа, стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в пользовании документом. При ссылках на элементы текстового документа указывают номера структурных частей текста, формул, таблиц, рисунков, обозначения чертежей и схем.

При ссылках на структурные части текстового документа указывают номера разделов, приложений и т.п., например: «... в соответствии с разделом 2», «...согласно 3.1» и т.п.

Ссылки в тексте на номер формулы «... согласно формуле (1.2)», таблицы «... в таблице 3.2, графа 4», иллюстрацию «... в соответствии с рисунком 2.3».

При ссылке в тексте на использованные источники информации следует приводить порядковые номера по списку использованных источников, заключенные в квадратные скобки, например: «... в работах [11, 15-17]».

# А

## Пример оформления содержания ОП

### Содержание

Введение		3
1		5
2		10
3		15
4		20
5		25
.....		
.....		
Заключение		40
Список использованных источников	4	