

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт физико-химических технологий и материаловедения

Выпускающая кафедра Материаловедение, технологии материалов и
термическая обработка металлов

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

(подпись) Мацулевич Ж.В.
(ф. и. о.)

«17» июня 2025 г.

Оценочные средства по практикам

Направление подготовки/специальность: 22.04.01 Материаловедение и
технологии материалов

Направленность: Материаловедение, процессы получения и переработки
неорганических материалов

Квалификация выпускника: магистр

Очно-заочная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2025 г.

1. Учебная (ознакомительная) практика

1.1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате прохождения учебной (ознакомительной) практики у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат	Знать: - основы создания и работы команды; - базовые элементы, определяющие качество командной работы. Уметь: - разрабатывать стратегии командной работы; - организовывать отбор необходимых членов команды для достижения поставленных целей; - распределять поручения членам команды и принимать на себя ответственность за общий результат. Владеть: - базовыми элементами, определяющие качество и эффективность командной работы
ОПК-4	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для	ИОПК-4.1 Производит поиск, переработку и систематизацию информации в материаловедении	Знать: - основные источники информации по проблемам материаловедения и термической обработки

	принятия решений в научных исследованиях и в практический технической деятельности	ИОПК-4.2 Применяет знания о основных этапах технологических процессов в материаловедении ИОПК-4.3 Принимает обоснованные технические решения в материаловедении	металлических материалов. Уметь: - систематизировать информацию по тематике исследовательской работы; - определять на основе собранной информации пути совершенствования технологических процессов. Владеть: - навыками сбора, переработки и систематизации информации в области материаловедения.
--	--	--	---

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

- 1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины
- 2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.
- 3) Защита отчета, в т.ч. качество доклада.
- 4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.
- 5) Ответы на контрольные вопросы.

УК-3

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
Знать основы создания и работы команды; базовые элементы, определяющие качество командной работы.	Не знает основы создания и работы команды; базовые элементы, определяющие качество командной работы.	Частично знает и не всегда может объяснить понятия и методы командной работы	Знает основы создания и работы команды; базовые элементы, определяющие качество командной работы.	Знает методы командной работы и элементы определяющие ее качество	Ответы на контр. вопросы
Уметь разрабатывать стратегии командной работы; организовывать отбор необходимых членов команды для достижения поставленных	Не умеет организовывать и разрабатывать стратегию командной работы	Принимал лишь небольшое участие в организации и разработке стратегии командной работы	Участвовал в организации и разработке стратегии командной работы	Самостоятельно разрабатывал стратегию командной работы; организовывал отбор необходимых членов команды для достижения	Индивид. задание

целей; распределять поручения членам команды и принимать на себя ответственность за общий результат				поставленных целей; распределял поручения членам команды и принимать на себя ответственность за общий результат	
Владеть: базовыми элементами, определяющие качество и эффективность командной работы	Не владеет базовыми элементами, определяющие качество и эффективность командной работы	Частично владеет базовыми элементами, определяющие качество и эффективность командной работы	Неуверенно владеет базовыми элементами, определяющие качество и эффективность командной работы	Уверенно владеет базовыми элементами, определяющие качество и эффективность командной работы	Отзыв руководителя с предприятия. Индивид, задание

ОПК-4

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	2. Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
Знать основные источники информации по проблемам материаловедения и термической обработки	Не знает основные источники информации по проблемам материаловедения и термической обработки	Знает лишь ограниченное количество источников (интернет ресурсы) информации по проблемам материаловедения и термической обработки	Знает лишь ограниченное количество источников (интернет ресурсы, периодические издания) информации по проблемам материаловедения и термической обработки	Знает основные источники информации (интернет ресурсы, периодические издания основную литературу,) по проблемам материаловедения и термической обработки	Отчет Защита отчета Индивид. задание. Ответы на контр. вопросы
Уметь систематизировать информацию по тематике исследовательской работы; определять на основе собранной информации пути совершенствования технологических процессов.	Не умеет систематизировать информацию по тематике исследовательской работы; определять на основе собранной информации пути совершенствования технологических процессов.	Испытывал затруднения при систематизации информации по тематике исследовательской работы	Систематизирует информацию по тематике исследовательской работы; испытывает затруднения при определении на основе собранной информации путей совершенствования технологических процессов.	Систематизирует информацию по тематике исследовательской работы; определяет на основе собранной информации пути совершенствования технологических процессов.	Отчет Отзыв руководителя с предприятия. Ответы на контр. вопросы
Владеть навыками сбора, переработки и систематизации информации в области материаловедения	Не владеет навыками сбора, переработки и систематизации информации в области материаловедения	Допускает ошибки при переработки и систематизации информации в области материаловедения	Владеет навыками сбора, переработки и систематизации информации в области материаловедения	Уверенно владеет сбором, переработки и систематизации информации в области материаловедения	Отчет.

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики.

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
1. Отзыв руководителя практики (выездной) от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	Отзыв содержит неудовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит положительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную характеристику руководителя практики от предприятия
2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализирован, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
3.Защита отчета, в т.ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Использовано не более 5 профессиональных терминов, Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения.	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений,	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, но не	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть

уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений			достаточно обоснованы	внедрены в условиях базового предприятия
5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но не достаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные В ходе ответов студент проявил способность глубоко анализировать информацию
Оценка	Неудовлетворит.	Удовлетворит.	Хорошо	Отлично

1.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике

Примерный список контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам практики:

1. Что такое научный коллектив?
2. Перечислите основные принципы организации и управления научным коллективом (командой).
3. Перечислите элементы, определяющие качество командной работы в научном коллективе.
4. Что может навредить деятельности научного коллектива (команде).
5. Дать общую характеристику базы практики.
6. Перечислите основные источники информации (интернет ресурсы, периодические издания основную литературу,) по проблемам материаловедения и термической обработки.
7. Перечислите методы анализа документов.
8. В чем заключается метод экспертных оценок.
9. Какие существуют принципы отбора и оценки фактического материала.
10. Этапы и стадии исследовательской деятельности.
11. Методы обработки экспериментальных данных.
12. Какие существуют приемы обработки и представления экспериментальных данных.
13. Способы коммуникаций при решении задач межличностного и межкультурного взаимодействия.
14. Исследовательские методики практического материаловедения.
15. Методы и приемы управления проектами.
16. Методология проектирования.
17. Оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.
18. Приемы проведения информационного поиска.
19. Планирование экспериментальных исследований.
20. Перечислить виды современных материалов, используемых в атомном машиностроении, и методы их исследований.
21. Методы испытаний для оценки физических, технологических, механических и эксплуатационных свойств материалов, используемых в атомном машиностроении.
22. Характеристика основных объектов машиностроительного производства, его структуры, схемы управления, выпускаемой продукции.
23. Управление реальными технологическими процессами получения и обработки материалов.

24. Виды термической обработки материалов, используемой в атомном машиностроении.

Примерные темы индивидуальных заданий.

1. Водородные проблемы в реакторных материалах.
2. Исследование структуры и свойств конструкционных материалов для высокотемпературных ядерных реакторов.
3. Композиционные металлические материалы нового поколения для решения задач атомной промышленности.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция УК-3	1 - 13
2	Компетенция ОПК-4	14-24

1.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10

2. Производственная практика «Научно-исследовательская работа» (рассредоточенная)

2.1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате прохождения производственной практики (Научно-исследовательская работа) у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров. ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат.	Знать: основные нормы и правила русского языка достаточные для составления технических отчетов Уметь: работать с программными пакетами для ПК с целью составления и редактирования текста технических отчетов или составлять рукописные технические отчеты с соблюдением требуемых правил форматирования Владеть: навыком анализировать выполненную работу или задачу, а также письменно или устно представлять полученные результаты в технических отчетах и на публичных мероприятиях
ПК-1	Готов к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	ИПК-1.1 Пользуется современными информационно-коммуникационными технологиями и глобальными информационными ресурсами для получения информации в области материаловедения и технологии материалов ИПК-1.2. Анализирует информацию, полученную из современных информационно-коммуникационных источников и из глобальных информационных ресурсов ИПК-1.3. Обобщает информацию, полученную из современных информационно-коммуникационных источников и глобальных информационных ресурсов	Знать: методы работы с современными информационно-коммуникационными технологиями, глобальными информационными ресурсами для составления литературного обзора по проблематике магистерской диссертации; Уметь: критически анализировать полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию с целью объективного представления рассматриваемой проблемы магистерской диссертации; Владеть: навыками обобщения научных данных по теме магистерской диссертации полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию.
ПК-2	Способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и	ИПК-2.1. Разрабатывает эксперименты для проведения оптимизации свойств материалов на основе требуемых свойств материала	Знать: основные закономерности (модели) изменения (формирования) свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации; Уметь: прогнозировать свойства материалов, являющихся объектами

	сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов	ИПК-2.2 Составляет план проведения измерений свойств материалов, полученных в ходе выполнения оптимизационных экспериментов ИПК-2.3. Составляет технологический процесс изготовления образцов материалов в рамках эксперимента по оптимизации свойств	исследования магистерской диссертации с учетом общепринятых моделей, а также при отклонении от общепринятых моделей; Владеть: методами оптимизации, стандартизации и сертификации для прогнозирования свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, в том числе по литературным данным.
ПК-3	Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	ИПК-3.1. Пользуется знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации ИПК-3.2. Применяет знания о методах исследования, анализа и диагностики в исследованиях и сопряженных расчетах в области материаловедения и технологии материалов ИПК-3.3. Проводит комплексные исследования материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний	Знать: процессы, протекающие при получении, обработке и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации Уметь: выполнять требуемые расчеты, сопряженные с процессами получения, обработки и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации (рассчитывать режимы обработки, выполнять технологические расчеты и прочее); Владеть: методикой разработки и проведения комплексных исследований материала(ов), являющихся объектами исследования магистерской диссертации используя стандартные и сертификационные испытания.

2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины

2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.

3) Защита отчета, в т.ч. качество доклада.

4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.

5) Ответы на контрольные вопросы.

УК-4

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоения	4.Отличное усвоение	
Знать основные нормы и правила русского языка достаточные для составления технических отчетов	Не знает основные нормы и правила русского языка достаточные для составления технических отчетов	Слабо знает основные нормы и правила русского языка достаточные для составления технических отчетов	Знает основные нормы и правила русского языка достаточные для составления технических отчетов	Уверенно знает основные нормы и правила русского языка достаточные для составления технических отчетов	Отчет, Защита отчета, Индивид. Задание Ответы на контрольные вопросы.
Уметь работать с программными пакетами для ПК с целью составления и редактирования текста технических отчетов или составлять рукописные технические отчеты с соблюдением требуемых правил форматирования	Не умеет работать с программными пакетами для ПК с целью составления и редактирования текста технических отчетов или составлять рукописные технические отчеты с соблюдением требуемых правил форматирования	Неуверенно работает с программными пакетами для ПК с целью составления и редактирования текста технических отчетов или неуверенно составляет рукописные технические отчеты с соблюдением требуемых правил форматирования	Умеет работать с программными пакетами для ПК с целью составления и редактирования текста технических отчетов или составлять рукописные технические отчеты с соблюдением требуемых правил форматирования	Легко работает с программным пакетом для ПК с целью составления и редактирования текста технических отчетов или составляет рукописные технические отчеты с соблюдением требуемых правил форматирования	Выполнение индивидуальной практической работы; Тесты
Владеть навыком анализировать выполненную работу или задачу и письменно представлять полученные результаты в технических отчетах	Не владеет навыком анализировать выполненную работу или задачу и письменно представлять полученные результаты в технических отчетах	Слабо владеет навыком анализировать выполненную работу или задачу и письменно представлять полученные результаты в технических отчетах	Владеет навыком анализировать выполненную работу или задачу и письменно представлять полученные результаты в технических отчетах	Уверенно владеет навыком анализировать выполненную работу или задачу и письменно представлять полученные результаты в технических отчетах	Выполнение индивидуальных заданий; Тесты

ПК-1

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоения	4.Отличное усвоение	
Знать методы работы с современными информационно-	Не знает методы работы с современными	Знает основные методы работы с современными информационно-	Знает различные методы работы с современными информационно-	Знает различные методы работы с современными информационно-	Отчет, Защита отчета, Индивид.

коммуникационными технологиями, глобальными информационными ресурсами для составления литературного обзора по проблематике магистерской диссертации	информационными технологиями, глобальными информационными ресурсами для составления литературного обзора по проблематике магистерской диссертации	коммуникационными технологиями, глобальными информационными ресурсами для составления литературного обзора по проблематике магистерской диссертации, затрудняется в последовательности	коммуникационными технологиями, глобальными информационными ресурсами для составления литературного обзора по проблематике магистерской диссертации, может их объяснить	коммуникационными технологиями, глобальными информационными ресурсами для составления литературного обзора по проблематике магистерской диссертации, может их объяснить, приводит конкретные примеры	задание Ответы на контрольные вопросы.
Уметь критически анализировать полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию с целью объективного представления рассматриваемой проблемы магистерской диссертации	Не может критически анализировать полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию с целью объективного представления рассматриваемой проблемы магистерской диссертации	Может критически анализировать полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию с целью объективного представления рассматриваемой проблемы магистерской диссертации, но затрудняется в последовательности	Может критически анализировать полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию с целью объективного представления рассматриваемой проблемы магистерской диссертации	Свободно может критически анализировать полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию с целью объективного представления рассматриваемой проблемы магистерской диссертации, приводит конкретные примеры	Отчет, Защита отчета, Индивид. задание
Владеть навыками обобщения научных данных по теме магистерской диссертации полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию	Не владеет навыками обобщения научных данных по теме магистерской диссертации полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию	Владеет навыками обобщения научных данных по теме магистерской диссертации полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию, но затрудняется в последовательности	Владеет навыками обобщения научных данных по теме магистерской диссертации полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию, но не приводит примеры	Свободно владеет навыками обобщения научных данных по теме магистерской диссертации полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию, приводит конкретные примеры	Отчет, Защита отчета, Индивид. задание

ПК-2

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоения	4.Отличное усвоение	

Знать основные закономерности (модели) изменения (формирования) свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации	Не знает основные закономерности (модели) изменения (формирования) свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации	Знать основные закономерности (модели) изменения (формирования) свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, затрудняется в последовательности	Знать основные закономерности (модели) изменения (формирования) свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, может их объяснить	Знать основные закономерности (модели) изменения (формирования) свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, может их объяснить, приводит конкретные примеры	Отчет, Защита отчета, Индивид. задание Ответы на контрольные вопросы.
Уметь прогнозировать свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации с учетом общепринятых моделей, а также при отклонении от общепринятых моделей	Не может прогнозировать свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации с учетом общепринятых моделей, а также при отклонении от общепринятых моделей	Может прогнозировать свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации с учетом общепринятых моделей, а также при отклонении от общепринятых моделей, но затрудняется в последовательности	Может прогнозировать свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации с учетом общепринятых моделей, а также при отклонении от общепринятых моделей	Свободно может прогнозировать свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации с учетом общепринятых моделей, а также при отклонении от общепринятых моделей, приводит конкретные примеры	Отчет, Защита отчета, Индивид. задание
Владеть методами оптимизации, стандартизации и сертификации для прогнозирования свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, в том числе по литературным данным	Не владеет методами оптимизации, стандартизации и сертификации для прогнозирования свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, в том числе по литературным данным	Владеет методами оптимизации, стандартизации и сертификации для прогнозирования свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, в том числе по литературным данным, но затрудняется в последовательности	Владеет методами оптимизации, стандартизации и сертификации для прогнозирования свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, в том числе по литературным данным, но не приводит примеры	Свободно владеет методами оптимизации, стандартизации и сертификации для прогнозирования свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, в том числе по литературным данным, приводит конкретные примеры	Отчет, Защита отчета, Индивид. задание

ПК-3

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоения	4.Отличное усвоение	

Знать процессы, протекающие при получении, обработке и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации	Не знает процессы, протекающие при получении, обработке и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации	Знает основные процессы, протекающие при получении, обработке и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, затрудняется в последовательности	Знает различные процессы, протекающие при получении, обработке и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, может их объяснить	Знает различные процессы, протекающие при получении, обработке и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, может их объяснить, приводит конкретные примеры	Отчет, Защита отчета, Индивид. задание Ответы на контрольные вопросы.
Уметь выполнять требуемые расчеты, сопряженные с процессами получения, обработки и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации (рассчитывать режимы обработки, выполнять технологические расчеты и прочее)	Не может выполнять требуемые расчеты, сопряженные с процессами получения, обработки и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации (рассчитывать режимы обработки, выполнять технологические расчеты и прочее)	Может выполнять требуемые расчеты, сопряженные с процессами получения, обработки и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации (рассчитывать режимы обработки, выполнять технологические расчеты и прочее), но затрудняется в последовательности	Может выполнять требуемые расчеты, сопряженные с процессами получения, обработки и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации (рассчитывать режимы обработки, выполнять технологические расчеты и прочее)	Свободно может выполнять требуемые расчеты, сопряженные с процессами получения, обработки и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации (рассчитывать режимы обработки, выполнять технологические расчеты и прочее), приводит конкретные примеры	Отчет, Защита отчета, Индивид. задание
Владеть методикой разработки и проведения комплексных исследований материала(ов), являющихся объектами исследования магистерской диссертации используя стандартные и сертификационные испытания	Не владеет методикой разработки и проведения комплексных исследований материала(ов), являющихся объектами исследования магистерской диссертации используя стандартные и сертификационные испытания	Владеет методикой разработки и проведения комплексных исследований материала(ов), являющихся объектами исследования магистерской диссертации используя стандартные и сертификационные испытания, но затрудняется в последовательности	Владеет методикой разработки и проведения комплексных исследований материала(ов), являющихся объектами исследования магистерской диссертации используя стандартные и сертификационные испытания, но не приводит примеры	Свободно владеет методикой разработки и проведения комплексных исследований материала(ов), являющихся объектами исследования магистерской диссертации используя стандартные и сертификационные испытания, приводит конкретные примеры	Отчет, Защита отчета, Индивид. задание

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики.

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
1. Отзыв руководителя практики (выездной) от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	Отзыв содержит неудовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит положительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную характеристику руководителя практики от предприятия
2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализирован, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
3.Защита отчета, в т.ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна;изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Использовано не более 5 профессиональных терминов, Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения.	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен,	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают

известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений			собственные варианты решений предложены, но не достаточно обоснованы	новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
Оценка	Неудовлетворит.	Удовлетворит.	Хорошо	Отлично

2.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике

Примерный список контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам практики:

- 1) Характеристика основных объектов машиностроительного производства, его структуры, схемы управления, выпускаемой продукции
- 2) Базовые технологические процессы производства и характеристики оборудования
- 3) Алгоритмы и методики прогнозирования работоспособности материалов для энергетического машиностроения в различных условиях их эксплуатации
- 4) Методы и приемы управления проектами
- 5) Методы испытаний для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств металлов для энергетического машиностроения
- 6) Методология проектирования
- 7) Методы и средства комплексной механизации и автоматизации
- 8) Оценка условий работы, степени использования, надежности и экономичности оборудования
- 9) Управление реальными технологическими процессами получения и обработки материалов для энергетического машиностроения
- 10) Анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции
- 11) Критический анализ полного технологического цикла получения и обработки материалов, отдельных производственных процессов и определения путей их рационализации на основе достижения техники и технологий
- 12) Разработка предложений для технических регламентов и стандартов по обеспечению безопасности производственных процессов
- 13) Методы повышения эффективности использования ресурсов
- 14) Приемы проведения информационного поиска
- 15) Оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований
- 16) Планирование экспериментальных исследований.
- 17) Назначения и особенности применения методов измерения твердости сталей и сплавов после разных видов термических обработок.
- 18) Назначение режимов предварительной и окончательной термической обработки инструмента из быстрорежущей стали.
- 19) Методы определения величины действительного зерна.
- 20) Методы определения химического состава сталей и сплавов.
- 21) Методы построения С-кривых.
- 22) Метод определения мартенситной точки.
- 23) Методика измерения предела прочности
- 24) Методика проведения микроструктурного анализа.
- 25) Методика статистической обработки результатов эксперимента.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Исторические аспекты разработки материалов для энергетического машиностроения и исторические аспекты подготовки специалистов в области материаловедения.
2. Передовая инженерная школа энергетического машиностроения и систем высокой плотности энергии на кафедре МТМиТОМ (основные направления деятельности).
3. Технологии и оборудование по производству жаропрочных и жаростойких материалов и композитов.
4. Ознакомление с устройством агрегатов для получения и обработки материалов энергетического машиностроения
5. Ознакомление с методиками изучения механических и технологических свойств материалов для энергетического машиностроения.
6. Ознакомление с методикой микроскопического исследований материалов для энергетического машиностроения на различном уровне, ознакомление с методиками пробоподготовки.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция УК - 4	1-6
2	Компетенция ПК - 1	7-11
3	Компетенция ПК - 2	12-18
4	Компетенция ПК - 3	19-25

2.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_praktiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10

3. Производственная практика «Научно-исследовательская работа» (концентрированная)

3.1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате прохождения производственной практики (Научно-исследовательская работа) у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПК-3	Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	ИПК-3.1. Пользуется знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации ИПК-3.2. Применяет знания о методах исследования, анализа и диагностики в исследованиях и сопряженных расчетах в области материаловедения и технологии материалов ИПК-3.3. Проводит комплексные исследования материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний	Знать: на экспертном уровне процессы при получении, обработке и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации Уметь: составлять, представлять подробный научно-технический отчет и его презентацию, сопровождаемую выступлением (или опубликовать научную статью в рецензируемом издании) о выполненных исследованиях в рамках магистерской диссертации Владеть: методикой проведения и научной интерпретации результатов (с выделением основных и побочных достигнутых целей и/или результатов) комплексных исследований материалов (включая стандартные и сертификационные)
ПК-4	Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	ИПК-4.1 Использует современные представления о влиянии структуры материалов на их свойства ИПК-4.2 Использует знания о взаимодействии материалов с полями, высокоэнергетическими частицами и излучением ИПК-4.3 Составляет технологию получения материалов с учетом структуры, а также возможностей модификации поверхности для получения требуемых свойств	Знать: основные современные положения о воздействии на свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, микро- и наноструктуры, среды, полей, частиц и излучений на этапе их изготовления и/или эксплуатации; Уметь: применять на практике (при разработке или корректировке технологии изготовления, обработки, модификации) эффекты воздействия микро- и наноструктуры, среды, полей, частиц и излучений применительно к материалам, являющихся объектами исследования магистерской диссертации Владеть: методиками получения микро- и нано- структуры, а также обработке полями, энергетическими частицами и излучением направленных достижение

			требуемых свойств материалов и их взаимодействий с окружающей средой при эксплуатации.
ПК-5	Способен самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	ИПК-5.1 Собирает данные из доступных источников в области материаловедения и технологий материалов ИПК-5.2 Проводит анализ собранной технической информации по тематике исследований ИПК-5.3 Составляет техническую документацию в области материаловедения и технологии материалов	Знать: методы получения объективных данных, всесторонне характеризующих методы, процессы, необходимое оборудование и материалы, требуемые для выполнения магистерской диссертации, а также составления литературного обзора по тематике магистерской диссертации; Уметь: критически анализировать полученные из отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации данные (описания, характеристики, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской; Владеть: методикой составления письменных литературных обзоров (включая обзорные статьи в рецензируемых научных изданиях), проектов технологий, перечней оборудования и материалов по результатам анализа отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации (описания, характеристики, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской диссертации.

3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

1) Отзыв руководителя практики (выездной) от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины

2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.

3) Защита отчета, в т.ч. качество доклада.

4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.

5) Ответы на контрольные вопросы.

ПК-3

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоения	4.Отличное усвоение	
Знать на экспертном уровне процессы при получении, обработке и модификации материалов,	Не знает процессы при получении, обработке и модификации материалов, являющихся объектами	Слабо знает процессы при получении, обработке и модификации материалов, являющихся объектами	Знает на экспертном уровне процессы при получении, обработке и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской	Уверенно знает на экспертном уровне процессы при получении, обработке и модификации	Отчет, Защита отчета, Индивид. Задание Ответы на контрольные вопросы.

являющихся объектами исследования магистерской диссертации	исследования магистерской диссертации	исследования магистерской диссертации	диссертации	материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации	
Уметь составлять, представлять подробный научно-технический отчет и его презентацию, сопровождаемую выступлением (или опубликовать научную статью в рецензируемом издании) о выполненных исследованиях в рамках магистерской диссертации	Не умеет составлять, представлять подробный научно-технический отчет и его презентацию, сопровождаемую выступлением (или опубликовать научную статью в рецензируемом издании) о выполненных исследованиях в рамках магистерской диссертации	Неуверенно умеет составлять, представлять подробный научно-технический отчет и его презентацию, сопровождаемую выступлением (или опубликовать научную статью в рецензируемом издании) о выполненных исследованиях в рамках магистерской диссертации	Умеет составлять, представлять подробный научно-технический отчет и его презентацию, сопровождаемую выступлением (или опубликовать научную статью в рецензируемом издании) о выполненных исследованиях в рамках магистерской диссертации	Легко составлять, представлять подробный научно-технический отчет и его презентацию, сопровождаемую выступлением (или опубликовать научную статью в рецензируемом издании) о выполненных исследованиях в рамках магистерской диссертации	Выполнение индивидуальных практических работ; Тесты
Владеть методикой проведения и научной интерпретации результатов (с выделением основных и побочных достигнутых целей и/или результатов) комплексных исследований материалов (включая стандартные и сертификационные)	Не владеет методикой проведения и научной интерпретации результатов (с выделением основных и побочных достигнутых целей и/или результатов) комплексных исследований материалов (включая стандартные и сертификационные)	Слабо владеет методикой проведения и научной интерпретации результатов (с выделением основных и побочных достигнутых целей и/или результатов) комплексных исследований материалов (включая стандартные и сертификационные)	Владеет методикой проведения и научной интерпретации результатов (с выделением основных и побочных достигнутых целей и/или результатов) комплексных исследований материалов (включая стандартные и сертификационные)	Уверенно владеет методикой проведения и научной интерпретации результатов (с выделением основных и побочных достигнутых целей и/или результатов) комплексных исследований материалов (включая стандартные и сертификационные)	Выполнение индивидуальных заданий; Тесты

ПК-4

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоения	4.Отличное усвоение	
Знать основные современные положения о воздействии на свойства материалов, являющихся	Не знает основные современные положения о воздействии на свойства материалов,	Знает основные современные положения о воздействии на свойства материалов, являющихся объектами	Знает основные современные положения о воздействии на свойства материалов, являющихся	Знает основные современные положения о воздействии на свойства материалов, являющихся	Отчет, Защита отчета, Индивид. задание Ответы на контрольные

объектами исследования магистерской диссертации, микро- и нано-структуры, среды, полей, частиц и излучений на этапе их изготовления и/или эксплуатации	являющихся объектами исследования магистерской диссертации, микро- и нано-структуры, среды, полей, частиц и излучений на этапе их изготовления и/или эксплуатации	исследования магистерской диссертации, микро- и нано- структуры, среды, полей, частиц и излучений на этапе их изготовления и/или эксплуатации, затрудняется в последовательности	объектами исследования магистерской диссертации, микро- и нано- структуры, среды, полей, частиц и излучений на этапе их изготовления и/или эксплуатации, может их объяснить	объектами исследования магистерской диссертации, микро- и нано- структуры, среды, полей, частиц и излучений на этапе их изготовления и/или эксплуатации, может их объяснить, приводит конкретные примеры	е вопросы.
Уметь применять на практике (при разработке или корректировке технологии изготовления, обработки, модификации) эффекты воздействия микро- и нано-структуры, среды, полей, частиц и излучений применительно к материалам, являющихся объектами исследования магистерской диссертации	Не может применять на практике (при разработке или корректировке технологии изготовления, обработки, модификации) эффекты воздействия микро- и нано-структуры, среды, полей, частиц и излучений применительно к материалам, являющихся объектами исследования магистерской диссертации	Может применять на практике (при разработке или корректировке технологии изготовления, обработки, модификации) эффекты воздействия микро- и нано- структуры, среды, полей, частиц и излучений применительно к материалам, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, но затрудняется в последовательности	Может применять на практике (при разработке или корректировке технологии изготовления, обработки, модификации) эффекты воздействия микро- и нано- структуры, среды, полей, частиц и излучений применительно к материалам, являющихся объектами исследования магистерской диссертации	Свободно может применять на практике (при разработке или корректировке технологии изготовления, обработки, модификации) эффекты воздействия микро- и нано-структуры, среды, полей, частиц и излучений применительно к материалам, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, приводит конкретные примеры	Отчет, Защита отчета, Индивид. задание
Владеть методиками получения микро- и нано-структуры, а также обработке полями, энергетическим и частицами и излучением направленных достижение требуемых свойств материалов и их взаимодействии с окружающей	Не владеет методиками получения микро- и нано-структуры, а также обработке полями, энергетическими частицами и излучением направленных достижение требуемых свойств материалов и их взаимодействии с окружающей	Владеет методиками получения микро- и нано- структуры, а также обработке полями, энергетическими частицами и излучением направленных достижение требуемых свойств материалов и их взаимодействий с окружающей средой при эксплуатации, но затрудняется в последовательности	Владеет методиками получения микро- и нано- структуры, а также обработке полями, энергетическими частицами и излучением направленных достижение требуемых свойств материалов и их взаимодействий с окружающей средой при эксплуатации, но не приводит примеры	Свободно владеет методиками получения микро- и нано-структуры, а также обработке полями, энергетическими частицами и излучением направленных достижение требуемых свойств материалов и их взаимодействий с окружающей средой при эксплуатации, приводит	Отчет, Защита отчета, Индивид. задание

средой при эксплуатации	средой при эксплуатации			конкретные примеры	
-------------------------	-------------------------	--	--	--------------------	--

ПК-5

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоения	4.Отличное усвоение	
Знать методы получения объективных данных, всесторонне характеризующих методы, процессы, необходимое оборудование и материалы, требуемые для выполнения магистерской диссертации, а также составления литературного обзора по тематике магистерской диссертации	Не знает методы получения объективных данных, всесторонне характеризующих методы, процессы, необходимое оборудование и материалы, требуемые для выполнения магистерской диссертации, а также составления литературного обзора по тематике магистерской диссертации	Знает методы получения объективных данных, всесторонне характеризующих методы, процессы, необходимое оборудование и материалы, требуемые для выполнения магистерской диссертации, а также составления литературного обзора по тематике магистерской диссертации, затрудняется в последовательности	Знает методы получения объективных данных, всесторонне характеризующих методы, процессы, необходимое оборудование и материалы, требуемые для выполнения магистерской диссертации, а также составления литературного обзора по тематике магистерской диссертации, может их объяснить	Знает методы получения объективных данных, всесторонне характеризующих методы, процессы, необходимое оборудование и материалы, требуемые для выполнения магистерской диссертации, а также составления литературного обзора по тематике магистерской диссертации, может их объяснить, приводит конкретные примеры	Отчет, Защита отчета, Индивид. задание Ответы на контрольные вопросы.
Уметь критически анализировать полученные из отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации данные (описания, характеристики, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской	Не может критически анализировать полученные из отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации данные (описания, характеристик и, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской	Может критически анализировать полученные из отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации данные (описания, характеристики, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской, но затрудняется в последовательности	Может критически анализировать полученные из отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации данные (описания, характеристики, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской	Свободно может критически анализировать полученные из отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации данные (описания, характеристики, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской, приводит конкретные примеры	Отчет, Защита отчета, Индивид. задание
Владеть методикой составления письменных литературных	Не владеет методикой составления письменных литературных	Владеет методикой составления письменных литературных обзоров (включая	Владеет методикой составления письменных литературных обзоров (включая	Свободно владеет методикой составления письменных литературных	Отчет, Защита отчета, Индивид. задание

обзоров (включая обзорные статьи в рецензируемых научных издания), проектов технологий, перечней оборудования и материалов по результатам анализа отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации (описания, характеристики, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской диссертации	обзоров (включая обзорные статьи в рецензируемых научных издания), проектов технологий, перечней оборудования и материалов по результатам анализа отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации (описания, характеристики, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской диссертации	обзорные статьи в рецензируемых научных издания), проектов технологий, перечней оборудования и материалов по результатам анализа отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации (описания, характеристики, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской диссертации, но затрудняется в последовательности	обзорные статьи в рецензируемых научных издания), проектов технологий, перечней оборудования и материалов по результатам анализа отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации (описания, характеристики, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской диссертации, но не приводит примеры	обзоров (включая обзорные статьи в рецензируемых научных издания), проектов технологий, перечней оборудования и материалов по результатам анализа отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации (описания, характеристики, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской диссертации, приводит конкретные примеры	
---	---	--	--	--	--

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики.

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
1. Отзыв руководителя практики (выездной) от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	Отзыв содержит неудовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит положительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную характеристику руководителя практики от предприятия
2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализирован, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены

			требований действующих стандартов по оформлению	дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
3. Защита отчета, в т.ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Использовано не более 5 профессиональных терминов, Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения.	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, но не достаточно обоснованы	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
Оценка	Неудовлетворит.	Удовлетворит.	Хорошо	Отлично

3.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике

Примерный список контрольных вопросов и заданий для проведения промежуточной аттестации по итогам практики:

- 1) Общая характеристика базы практики
- 2) Типы заготовок и изделий, проходящих термическую обработку на предприятии
- 3) Виды предварительной термической обработки, проводимые на предприятии
- 4) Проблемы проведения предварительной термической обработки, случаи и виды брака
- 5) Способы предотвращения и исправления брака
- 6) Описать методы и средства контроля качества продукции
- 7) Провести критический анализ изготовления заданного объекта – изделия (технологический процесс, оснастка, оборудование, производственное подразделение, лаборатория)

- 8) Методы и средства комплексной механизации и автоматизации, условия работы, степень использования, надежности и экономичности оборудования
- 9) Перечислить мероприятия, обеспечивающие гигиенические и безопасные условия труда
- 10) Алгоритмы и методики прогнозирования работоспособности материалов для энергетического машиностроения в различных условиях их эксплуатации.
- 11) Какими свойствами должны обладать материалы, используемые при проектировании элементов ядерных реакторов?
- 12) Какие требования предъявляются к конструкционным материалам при проектировании элементов ядерных реакторов?
- 13) Каким образом классифицируются радиоактивные отходы?
- 14) Способы изменения механического поведения металлов с разными структурными состояниями.
- 15) Стали для изделий с поверхностным упрочнением.
- 16) Выбор нагревательных устройств для проведения закалки, нормализации, отжига.
- 17) Эксплуатационные требования к конструкционным сталям.
- 18) Методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов.
- 19) Формирование структуры поверхностного слоя при лазерной обработке.
- 20) Свойства пористых проницаемых материалов.
- 21) Методы компьютерного моделирования.
- 22) Выявление ключевых характеристик исследования (объект, предмет, цель, задачи исследования).

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Исследование закономерностей формирования структуры при изготовлении жаропрочных и жаростойких сплавов и композитов;
2. Исследование механических свойств жаропрочных и жаростойких сталей и композитов в условиях приближенным к эксплуатационным;
3. Исследование исходных порошковых материалов для получения жаропрочных и жаростойких сталей и композитов;
4. Выбрать необходимое оборудование для реализации высокотехнологичного производства или обработки материалов для энергетического машиностроения;
5. Спроектировать технологию получения материалов для энергетического машиностроения (стали и сплавы, композиционные материалы, порошковые материалы, керамические материалы, пористые материалы);
6. Исследовать процесс формирования эксплуатационных свойств материалов для энергетического машиностроения в зависимости от параметров технологического процесса.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПК - 3	1-7
2	Компетенция ПК - 4	8-13
3	Компетенция ПК - 5	14-22

3.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10

4. Производственная (технологическая) практика

4.1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате прохождения Производственной (технологической) практики у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПК-9	Готов применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям	ИПК-9.1 Применяет знания о эксплуатационных свойствах материалов, полученных физическими методами ИПК-9.2 Разрабатывает технологию для модификации поверхности для достижения заданных свойств ИПК-9.3 Прогнозирует эксплуатационные свойства покрытий, полученных с помощью различных методов	Знать: влияние различных видов физической обработки материалов (объемной и поверхностной) и их воздействие на эксплуатационные свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации; Уметь: составлять технологии обработки материалов с целью формирования заданных эксплуатационных свойств, выбирать необходимое оборудование; Владеть: методикой прогнозирования свойств материалов после выполненной обработки
ПК-10	Готов самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	ИПК-10.1 Проектирует технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов ИПК-10.2 Понимает технологическую последовательность формирования свойств материалов при их изготовлении ИПК-10.3 Принимает технологические решения для формирования заданных свойств материала в его сердцевине и на поверхности	Знать: основные технологические процессы изготовления материалов (включая лабораторные/опытные образцы); Уметь: предложить технологическую последовательность при изготовлении и/или обработке материалов (включая лабораторные/опытные образцы); Владеть: методиками достижения заданных свойств материалов (включая лабораторные/опытные образцы) в сердцевине и на поверхности.
ПК-11	Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-11.1 - Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности ИПК-11.2 - Применяет цифровые технологии в	Знать: постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области; Уметь: планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности;

		профессиональной деятельности	Владеть: методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.
--	--	-------------------------------	---

4.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

- 1) Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины
- 2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.
- 3) Защита отчета, в т.ч. качество доклада.
- 4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.
- 5) Ответы на контрольные вопросы.

ПК-9

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
Знать: влияние различных видов физической обработки материалов (объемной и поверхностной) и их воздействие на эксплуатационные свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации	Не знает влияние различных видов физической обработки материалов (объемной и поверхностной) и их воздействие на эксплуатационные свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации	Не полно знает влияние различных видов физической обработки материалов (объемной и поверхностной) и их воздействие на эксплуатационные свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации	Уверенно знает влияние различных видов физической обработки материалов (объемной и поверхностной) и их воздействие на эксплуатационные свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации	Полностью знает влияние различных видов физической обработки материалов (объемной и поверхностной) и их воздействие на эксплуатационные свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, приводит конкретные примеры	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь: составлять технологии обработки материалов с целью формирования заданных эксплуатационных свойств, выбирать необходимое	Не умеет составлять технологии обработки материалов с целью формирования заданных эксплуатационных свойств, выбирать	Отчасти умеет составлять технологии обработки материалов с целью формирования заданных эксплуатационных свойств, выбирать	В большей части умеет составлять технологии обработки материалов с целью формирования заданных эксплуатационных свойств, выбирать	Полностью умеет составлять технологии обработки материалов с целью формирования заданных эксплуатационных свойств, выбирать	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

оборудование	необходимое оборудование	необходимое оборудование	необходимое оборудование	необходимое оборудование	
Владеть: методикой прогнозирования свойств материалов после выполненной обработки	Не владеет методикой прогнозирования свойств материалов после выполненной обработки	Частично владеет методикой прогнозирования свойств материалов после выполненной обработки	Хорошо владеет методикой прогнозирования свойств материалов после выполненной обработки	Уверенно владеет методикой прогнозирования свойств материалов после выполненной обработки	Отзыв рук-теля с предприятия Индивид. задание

ПК-10

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоения	4.Отличное усвоение	
Знать: основные технологические процессы изготовления материалов (включая лабораторные/опытные образцы)	Не знает основные технологические процессы изготовления материалов (включая лабораторные/опытные образцы)	Частично знает основные технологические процессы изготовления материалов (включая лабораторные/опытные образцы)	Хорошо знает основные технологические процессы изготовления материалов (включая лабораторные/опытные образцы)	Уверенно и полностью знает основные технологические процессы изготовления материалов (включая лабораторные/опытные образцы)	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь: предложить технологическую последовательность при изготовлении и/или обработке материалов (включая лабораторные/опытные образцы)	Не может предложить технологическую последовательность при изготовлении и/или обработке материалов (включая лабораторные/опытные образцы)	Частично может предложить технологическую последовательность при изготовлении и/или обработке материалов (включая лабораторные/опытные образцы)	Хорошо может предложить технологическую последовательность при изготовлении и/или обработке материалов (включая лабораторные/опытные образцы)	В полной мере может предложить технологическую последовательность при изготовлении и/или обработке материалов (включая лабораторные/опытные образцы)	Отзыв рук-теля с предприятия Индивид. задание
Владеть: методиками достижения заданных свойств материалов (включая лабораторные/опытные образцы) в сердцевине и на поверхности	Не владеет методиками достижения заданных свойств материалов (включая лабораторные/опытные образцы) в сердцевине и на поверхности	Частично владеет методиками достижения заданных свойств материалов (включая лабораторные/опытные образцы) в сердцевине и на поверхности	Хорошо и уверенно владеет методиками достижения заданных свойств материалов (включая лабораторные/опытные образцы) в сердцевине и на поверхности	Полностью владеет методиками достижения заданных свойств материалов (включая лабораторные/опытные образцы) в сердцевине и на поверхности	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

ПК-11

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоения	4.Отличное усвоение	
Знать: постановку проблем математического	Не знает постановку проблем	Частично знает постановку проблем	Хорошо знает постановку проблем	Уверенно и полностью знает постановку	Отчет Защита отчета Индивид.

и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области	математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области	математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области	математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области	проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области	задание Ответы на контр. вопросы
Уметь: планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности	Не может планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности	Частично может планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности	Хорошо может планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности	В полной мере может планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности	Отзыв рук-теля с предприятия Индивид. задание
Владеть: методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике	Не владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике	Частично владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике	Хорошо и уверенно владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике	Полностью владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики.

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
1. Отзыв руководителя практики от предприятия о качестве работы студента в	Отзыв содержит неудовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит положительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную характеристику руководителя практики от предприятия

должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины				
2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализирован, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
3. Защита отчета, в т.ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Использовано не более 5 профессиональных терминов, Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения.	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, но не достаточно обоснованы	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но не достаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные В ходе ответов

				студент проявил способность глубоко анализировать информацию
Оценка*	Неудовлетворит.	Удовлетворит.	Хорошо	Отлично

4.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике

Примерный список контрольных вопросов и заданий для проведения промежуточной аттестации по итогам практики:

1. Провести критический анализ заданного объекта (технологический процесс, оснастка, оборудование, производственное подразделение, лаборатория).
2. Перечислить основные технологические процессы производства.
3. Охарактеризовать методы и средства комплексной механизации и автоматизации, условия работы, степень использования, надежности и экономичности оборудования.
4. Разработать схему логистических потоков и варианты рационального размещения оборудования.
5. Описать методы и средства контроля качества продукции.
6. Предложить мероприятия по повышению эффективности производства и производительности труда.
7. Оценить структуру себестоимости продукции, основные технико-экономические показатели работы.
8. Перечислить мероприятия, обеспечивающие гигиенические и безопасные условия труда.
9. Управление реальными технологическими процессами получения и обработки материалов, применяемых в энергетическом машиностроении.
10. Стадии проектирования термического цеха (отделения, участка).
11. Автоматизированное проектирование режимов термической операции.
12. Проанализировать технологический цикл получения и обработки материалов, применяемых в энергетическом машиностроении.
13. Прогнозирование работоспособности материалов, применяемых в энергетическом машиностроении, в различных условиях их эксплуатации.
14. Перечислить основные автоматизированные системы проектирования.
15. Описать оборудование для рентгеновских исследований.
16. Описать методы обезвреживания и удаления отходов.
17. Способы поверхностного упрочнения материалов, применяемых в энергетическом машиностроении
18. Основные технические требования, предъявляемые изделиям, выпускаемым на предприятиях отрасли, к которой относится предприятие практики.
19. Способы оценки соответствия продукции установленным требованиям и сертификатным данным.
20. Способы определения структурных характеристик и свойств материалов, применяемых в энергетическом машиностроении.
21. Основные методы и средства испытаний, осуществляемые службами технического контроля предприятия практики.
22. Документация, регламентирующая вопросы качества изделий.
23. Характеристика основных объектов производства, его структуры, схемы управления выпускаемой продукции.

24. Базовые технологические процессы производства изделий и характеристики оборудования.
25. Показатели качества металлопродукции из специальных сплавов.
26. Методы технического контроля при управлении технологическими процессами термической обработки.
27. Примеры инновационных процессов термической обработки металлических материалов, применяемых в энергетическом машиностроении.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Исследование влияния технологии горячего изостатического прессования на свойства жаропрочных и жаростойких металлических материалов;
2. Особенности материаловедения и технологии термической обработки жаропрочных и жаростойких сталей и сплавов, применяемых в энергетическом машиностроении;
3. Исследование структуры и свойств жаропрочных материалов и композитов для применения в энергетическом машиностроении;
4. Подобрать рациональный вариант технологии получения жаропрочных материалов и композитов для применения в атомном машиностроении (для заданных условий эксплуатации);
5. Разработать технологию изготовления керамических жаропрочных материалов, материалов с особыми свойствами (высокоабразивных материалов для обработки хрупких материалов применяемых в энергетическом машиностроении, пористых материалов для фильтрации сред, для избирательного поглощения газов, для дозирования жидких и газовых сред методом перепада давлений).

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	ПК-9	1-9
2	ПК-10	10-18
3	ПК-11	19-27

4.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_praktiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10

5. Наименование практики.

Производственная (преддипломная) практика

5.1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате прохождения производственной (преддипломной) практики у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПК-6	Готов проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	ИПК-6.1 Выбирает материалы для различных условий эксплуатации ИПК-6.2 Осведомлен о свойствах материалов в различных эксплуатационных условиях ИПК-6.3 Использует знания о долговечности и экономичности основных типов материалов	Знать: номенклатуру материалов различного назначения Уметь: осуществлять выбор материалов с учетом специфики изготовления изделия и условий его эксплуатации Владеть: навыками прогнозирования работоспособности материалов для заданных условий эксплуатации
ПК-7	Способен самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	ИПК-7.1 Разрабатывает методы и средства автоматизации производства при изготовлении материалов ИПК-7.2 Выбирает оборудование и оснастку для изготовления и обработки материалов ИПК-7.3 Использует методы и приемы организации труда в эффективном и безопасном производстве	Знать: методы и средства комплексной механизации и автоматизации, условия работы, степень использования, надежности и экономичности оборудования; Уметь: разрабатывать предложения, направленные на повышение эффективности, экологичности и безопасности производства Владеть: навыками разработки технических заданий на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов
ПК-8	Способен использовать нормативные и методические материалы по	ИПК-8.1 Использует нормативные и методические материалы по оценке качества покрытий ИПК-8.2 Готовит	Знать: существующую нормативную документацию по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации материалов и изделий

	технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа	документацию по технологической подготовке получения покрытий и для поверхностной обработки ИПК-8.3 Составляет перечень испытаний для проведения сертификации покрытий	Уметь: разрабатывать предложения по повышению эффективности использования ресурсов Владеть: методами экономического анализа затрат и оценкой результативности технологического процесса при разработке новых материалов.
--	--	--	---

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

- 1) Отзыв руководителя практики (выездной) от предприятия о качестве работы студента в должности, выполнении производственного этапа практики и соблюдении трудовой дисциплины
- 2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.
- 3) Защита отчета, в т.ч. качество доклада.
- 4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений.
- 5) Ответы на контрольные вопросы.

ПК-6

Планируемые результаты (Дискрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	3. Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
Знать: номенклатуру материалов различного назначения	Не знает номенклатуру материалов различного назначения	Частично знает номенклатуру материалов различного назначения	Знает номенклатуру материалов лишь определенного назначения	Знает номенклатуру материалов различного назначения	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь: осуществлять выбор материалов с учетом специфики изготовления	Не умеет осуществлять выбор материалов с учетом специфики изготовления изделия и	Испытывает значительные затруднения при выборе материалов с учетом специфики изготовления	Испытывает незначительные затруднения при выборе материалов с учетом специфики изготовления	Уверенно осуществляет выбор материалов с учетом специфики изготовления изделия и	Отчет Защита отчета Индивид. задание

изделия и условий его эксплуатации	условий его эксплуатации	изделия и условий его эксплуатации	изделия и условий его эксплуатации	условий его эксплуатации	
Владеть: навыками прогнозирования работоспособности материалов для заданных условий эксплуатации	Не владеет навыками прогнозирования работоспособности материалов для заданных условий эксплуатации	Испытывает значительные затруднения при прогнозировании и работоспособности материалов для заданных условий эксплуатации	Неуверенно владеет навыками прогнозирования работоспособности материалов для заданных условий эксплуатации	Уверенно владеет навыками прогнозирования работоспособности материалов для заданных условий эксплуатации	Отзыв руководителя с предприятия. Индивид, задание

ПК-7

Планируемые результаты (Дискрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	4. Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
Знать: методы и средства комплексной механизации и автоматизации, условия работы, степень использования, надежности и экономичности оборудования	Не знает методы и средства комплексной механизации и автоматизации, условия работы, степень использования, надежности и экономичности оборудования	Знает только методы и средства комплексной механизации и автоматизации.	Частично знает методы и средства комплексной механизации и автоматизации, условия работы, степень использования, надежности и экономичности оборудования	Знает методы и средства комплексной механизации и автоматизации, условия работы, степень использования, надежности и экономичности оборудования	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь: разрабатывать предложения, направленные на повышение эффективности, экологичности и безопасности производства	Не умеет разрабатывать предложения, направленные на повышение эффективности, экологичности и безопасности производства	Испытывает значительные затруднения при разработке предложений, направленных на повышение эффективности, экологичности и безопасности производства	Неуверенно разрабатывает предложения, направленные на повышение эффективности, экологичности и безопасности производства	Уверенно разрабатывает предложения, направленные на повышение эффективности, экологичности и безопасности производства	Отчет Защита отчета Индивид. задание
Владеть: навыками разработки технических заданий на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов	Не владеет навыками разработки технических заданий на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов	Допускает значительные ошибки при разработке технических заданий на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов	Допускает незначительные ошибки при разработке технических заданий на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов	Уверенно владеет навыками разработки новых и совершенствования существующих процессов производства изделий с заданными характеристиками	Отзыв руководителя с предприятия. Индивид, задание

ПК-8

Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	5. Отсутствие	2.Неполное	3. Хорошее	4. Отличное	

(Дискрипторы)	усвоения	усвоение	усвоения	усвоение	
Знать: существующую нормативную документацию по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации материалов и изделий.	Не знает существующую нормативную документацию по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации материалов и изделий.	Знает только документацию по технологическому производству.	Частично знает существующую нормативную документацию по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации материалов и изделий.	Знает существующую нормативную документацию по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации материалов и изделий.	Отчет Защита отчета Индивид. задание Ответы на контр. вопросы
Уметь: разрабатывать предложения по повышению эффективности использования ресурсов	Не умеет разрабатывать предложения по повышению эффективности использования ресурсов	Испытывает значительные затруднения при разработке предложений по повышению эффективности использования ресурсов	Неуверенно разрабатывает предложения по повышению эффективности использования ресурсов	Уверенно разрабатывает предложения по повышению эффективности использования ресурсов	Отчет Защита отчета Индивид. задание
Владеть: методами экономического анализа затрат и оценкой результативности технологического процесса при разработке новых материалов.	Не владеет методами экономического анализа затрат и оценкой результативности технологического процесса при разработке новых материалов.	Допускает значительные ошибки при экономическом анализе затрат и оценки результативности технологического процесса при разработке новых материалов	Допускает незначительные ошибки при экономическом анализе затрат и оценки результативности технологического процесса при разработке новых материалов	Уверенно владеет методами экономического анализа затрат и оценкой результативности технологического процесса при разработке новых материалов.	Отзыв рук- теля с предприятия. Индивид, задание

Основываясь на результатах обучения, разработана шкала оценивания для промежуточной аттестации по итогам практики.

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3.Хорошее усвоение	4.Отличное усвоение
1. Отзыв руководителя практики (выездной) от предприятия о качестве работы студента в должности и соблюдении учебной и трудовой дисциплины	Отзыв содержит неудовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит удовлетворительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит положительную характеристику руководителя практики от предприятия	Отзыв содержит отличную характеристику руководителя практики от предприятия
2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно,	Отчет соответствует заданной структуре,	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно,

и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	нарушениями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	материал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	детально проанализирован, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
3. Защита отчета, в т.ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Использовано не более 5 профессиональных терминов, Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения.	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, но не достаточно обоснованы	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
Оценка	Неудовлетворит.	Удовлетворит.	Хорошо	Отлично

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, при проведении промежуточной аттестации по практике

Примерный список контрольных вопросов и заданий для проведения промежуточной аттестации по итогам практики:

1. Дать краткую характеристику предприятия атомного машиностроения-базы практики.
2. Перечислить используемую на данном предприятии номенклатуру материалов, применяемых в условиях ядерных реакторах.
3. Выбрать материал с учетом специфики изготовления изделия, применяемого в атомной отрасли промышленности и соответствующих особым условиям его эксплуатации

4. Перечислить основные технологические процессы производства конкретного изделия.
5. Перечислить конкретные технологические процессы, необходимые для создания новых составов порошковых материалов, работающих в условиях атомного машиностроения
6. Охарактеризовать методы и средства комплексной механизации и автоматизации, условия работы, степень использования, надёжности и экономичности оборудования, используемого для изготовления новых порошковых и композиционных материалов для ядерной энергетики.
7. Перечислить нормативную документацию по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации материалов и изделий, рассмотренных в ВКР.
8. Описать этапы экономического анализа затрат и оценки результативности технологического процесса изготовления нового состава материала или конкретного изделия, рассмотренного в ВКР.
9. Описать методы и средства контроля качества продукции, применяемые на предприятии атомного промышленного комплекса.
10. Привести примеры инновационных процессов термической и комбинированной термической обработки новых составов материалов и жаропрочных сплавов, используемых в атомном машиностроении.
11. Осуществить прогнозирование работоспособности материала для заданных условий эксплуатации, например, к склонности сплава к коррозионному растрескиванию.
12. Определение фазового и химического состава в жаропрочных сталях и сплавах.
13. Определение особенностей строения порошковых и композиционных материалов, влияющих на свойства этих материалов при работе в ядерных реакторах.
14. Предложить необходимые способы измерения свойств новых, разработанных материалов, работающих в условиях мощных излучений в ядерных реакторах.
15. Описать фазовые и структурные превращения при термообработке специальных материалов.
16. Основные понятия производственного менеджмента.
17. Актуальные задачи и проблемы материаловедения в атомно-промышленной отрасли страны.
18. Порядок внедрения новых разработанных проектов в технологическое производство.
19. Исследовательские методики практического материаловедения.
20. Перечислить эксплуатационные условия работы материалов в атомном машиностроении и ядерной энергетике.
21. Указать роль и перечислить основные виды входного контроля на каждом этапе изготовления изделия (или разработки нового состава материалов из тугоплавких металлов).
22. Способы определения показателей качества новых порошковых и композиционных материалов, изготовленных для использования в ядерных реакторах.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Исследование склонности сплавов, применяемых в атомном машиностроении, к коррозионному растрескиванию.
2. Разработка новых составов порошковых материалов на основе тугоплавких металлов, работающих в условиях атомного машиностроения.
3. Разработка новых композиционных материалов, пригодных для работы в условиях мощных излучений в ядерных реакторах.
4. Изучение влияния комбинированной обработки на структуру и свойства жаропрочных сплавов, используемых в атомном машиностроении .
5. Изучение влияния нейтронного излучения на структуру и свойства новых материалов.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПК-6	1-9
2	Компетенция ПК-7	10-16
3	Компетенция ПК-8	17-22

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_praktiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10