

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)**

**Передовая инженерная школа атомного машиностроения и систем высокой
плотности энергии**

Выпускающая кафедра «Ядерные реакторы и энергетические установки»

**УТВЕРЖДАЮ:
Директор института**

_____ М.А. Легчанов.
(подпись)
27 июня 2023 г.

Оценочные средства по практикам

Направление подготовки/специальность: 14.04.02 "Ядерные физика и технологии"
код и наименование направления подготовки

Направленность: " Ядерное топливо и основное оборудование высокотемпературных
газовых реакторов"

профиль/программа/специализация

Квалификация выпускника: магистр

Очная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2023 г.

1. Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)

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

В результате прохождения учебной практики (практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы) у обучающегося должны быть сформированы следующие общепрофессиональные и универсальные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции	Достижения компетенций
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-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	Знать: критерии отбора членов команды. Уметь: вырабатывать стратегию сотрудничества Владеть: навыками ведения дискуссий и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.
ОПК-2.	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИОПК-2.1. Имеет представление о современных методах аналитических и экспериментальных исследований в соответствующей области знаний	Знать современные методы и средства для решения исследовательских задач. Уметь: применять современные методы и средства решения исследовательских задач в практической деятельности Владеть: навыками поиска, обработки и анализа большого объема информации

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 кафедры 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 усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: критерии отбора членов команды.	Не знает критерии отбора членов команды.	Частично знает критерии отбора членов команды.	Знает критерии отбора членов команды.	Уверенно формирует команду для решения профессиональных задач	Отзыв руководителя практики Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Уметь: выработать стратегию сотрудничества	Не умеет выработать стратегию сотрудничества	Допускает ошибки при выборе стратегии сотрудничества	Умеет выработать стратегию сотрудничества	Уверенно выработывает стратегию сотрудничества	Отзыв руководителя практики Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Владеть: навыками ведения дискуссий и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.	Не владеет навыками ведения дискуссий и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.	Частично владеет навыками ведения дискуссий и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.	Владеет навыками ведения дискуссий и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.	Уверенно владеет навыками ведения дискуссий и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.	Отзыв руководителя практики Защита отчета по практике Ответы на вопросы

ОПК-2

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать современные методы и средства для решения исследовательских задач.	Не знает современные методы и средства для решения исследовательских задач.	Частично знает современные методы и средства для решения исследовательских задач.	Знает современные методы и средства для решения исследовательских задач.	Знает современные методы и средства для решения исследовательских задач в конкретной профессиональной сфере деятельности.	Отзыв руководителя практики Отчет по практике Защита отчета по практике

Уметь: применять современные методы и средства решения исследовательских задач в практической деятельности	Не умеет выработать стратегию сотрудничества	Допускает ошибки при выборе стратегии сотрудничества	Умеет выработать стратегию сотрудничества	Уверенно выработывает стратегию сотрудничества	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Владеть: навыками поиска, обработки и анализа большого объема информации	Не владеет навыками поиска, обработки и анализа большого объема информации	Частично владеет навыками поиска, обработки и анализа большого объема информации.	Владеет навыками поиска, обработки и анализа большого объема информации	Уверенно владеет навыками поиска, обработки и анализа большого объема информации	Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на 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
Отзыв руководителя практики.	Отзыв содержит неудовлетворительную оценку руководителя практики	Отзыв содержит удовлетворительную оценку руководителя практики	Отзыв содержит хорошую оценку руководителя практики	Отзыв содержит отличную оценку руководителя практики
Качество подготовки студента.	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
Защита отчета	Представляемая информация логически не связана. Не использованы	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна;	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете

	<p>профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.</p>	<p>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.</p>	<p>отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения</p>	<p>логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения</p>
<p>Качество выполнения индивидуального задания на практику</p>	<p>Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены</p>	<p>Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены</p>	<p>Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений собственные варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы</p>	<p>Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены на кафедре</p>
<p>5. Ответы на контрольные вопросы</p>	<p>Отсутствие правильных ответов</p>	<p>Значительные затруднения при ответах</p>	<p>Ответы правильные, но недостаточно обоснованные</p>	<p>Ответы правильные, полные, обоснованные. В ходе ответов студент проявил способность глубоко анализировать информацию</p>
<p>Оценка</p>	<p>Неудовлетворительно</p>	<p>Удовлетворительно</p>	<p>Хорошо</p>	<p>Отлично</p>

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

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по практике:

1. В составе какого научного коллектива проходила Ваша практика? Чем Вы конкретно занимались на практике, в какой должности?
2. Каким образом обсуждались итоги работы и корректировались результаты?
3. Принимали ли Вы участие в дискуссиях и принятии коллегиальных решений?
4. Перечислите методики выполнения НИР в лаборатории теплофизики
5. Перечислите методики выполнения НИР в лаборатории нейтронной физики.
6. Перечислите методики выполнения НИР в лаборатории систем управления ЯЭУ.

Темы индивидуальных заданий:

1. Концепция атомно-водородной энергетики.
2. Научные разработки в области ВТГР.
3. Способы получения водорода, достоинства, недостатки.
4. Технологические и экономические преимущества ВТГР по сравнению с реакторами других типов.
5. Перспективы развития ВТГР.
6. История развития атомно-водородной энергетики.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция УК-3	1-3
	Компетенция ОПК-2	4-6

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

А.Н. Терехин и др. Методические указания по составлению отчёта об итогах прохождения учебной и производственной практик. Эл. издание хранится на кафедре ЯРиЭУ ИЯЭиТФ. Методические рекомендации по прохождению практик представляются студентам в электронном виде руководителем практики от НГТУ.

2. 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	Достижения компетенций
ПК-3.	Готов применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании	ИПК-3.2. Использует методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании.	Знать: основные проблемы своей предметной области. Уметь: применять методы и средства решения научных и проектных задач. Владеть: навыками использования научно-технической информации, полезной для решения научных и проектных задач.

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 кафедры 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 усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: основные проблемы своей предметной области.	Не знает основные проблемы своей предметной области.	Частично знает основные проблемы своей предметной области.	Знает основные проблемы своей предметной области.	Уверенно формулирует основные проблемы своей предметной области.	Отзыв руководителя практики Отчет по практике Ответы на вопросы
Уметь: применять методы и	Не умеет применять методы и	Допускает ошибки в выборе	Умеет применять методы и	Уверенно применяет методы и	Отзыв руководителя практики

средства решения научных и проектных задач.	и средства решения научных и проектных задач.	и методов и средств решения научных и проектных задач.	и средства решения научных и проектных задач.	и средства решения научных и проектных задач.	и Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Владеть: навыками использования научно-технической информации, полезной для решения научных и проектных задач.	Не владеет навыками использования научно-технической информации, полезной для решения научных и проектных задач.	Частично навыками использования научно-технической информации, полезной для решения научных и проектных задач.	Владеет навыками использования научно-технической информации, полезной для решения научных и проектных задач.	Уверенно владеет навыками использования научно-технической информации, полезной для решения научных и проектных задач.	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на 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
Отзыв руководителя практики.	Отзыв содержит неудовлетворительную оценку руководителя практики	Отзыв содержит удовлетворительную оценку руководителя практики	Отзыв содержит хорошую оценку руководителя практики	Отзыв содержит отличную оценку руководителя практики
Качество подготовки студента.	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
Защита отчета	Представляемая информация логически не	Представляемая информация не систематизирована	Представляемая информация систематизирована	Представляемая информация систематизирована;

	связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	а 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.	а; 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	изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения
Качество выполнения индивидуального задания на практику	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 известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений собственные варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены на кафедре
5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но недостаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные. В ходе ответов студент проявил способность глубоко анализировать информацию

Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	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

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по практике:

1. Цели и задачи проектной деятельности, способы ее организации.
2. Цели и задачи проектной деятельности, способы ее организации.
3. Основные информационные источники по направлению научного исследования (проектной деятельности), в которых Вы принимали участие.
4. Перечислите актуальные проблемы и современные тенденции развития ВТГР.
5. Перечислите методы и средства, которые вы использовали на практике при разработке лабораторных стендов.

Темы индивидуальных заданий:

1. Работа в экспериментальной лаборатории «Моделирование гидродинамики высокотемпературных газовых реакторов» (выполнение экспериментальных исследований в составе научного коллектива).

2. Работа в экспериментальной лаборатории «Исследование ионизирующих излучений» (выполнение экспериментальных исследований в составе научного коллектива).

3. Работа в экспериментальной лаборатории теплофизических исследований (выполнение экспериментальных исследований в составе научного коллектива).

4. Работа в Центре устойчивого развития и ESG-трансформации (разработка и реализация проектов, соответствующих ESG-повестке, разработка ESG-стратегии).

5. Работа в аэродинамической и испытательных лабораториях АО «ОКБМ Африкантов» (выполнение экспериментальных исследований в составе научного коллектива).

6. Работа в исследовательской лаборатории специальной водоочистки и воднохимических режимов АО «Атомэнергопроект» (выполнение экспериментальных исследований в составе научного коллектива).

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПК-3	1-5

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_nntu/polog_kontrol_yspev.pdf

А.Н. Терехин и др. Методические указания по составлению отчёта об итогах прохождения учебной и производственной практик. Эл. издание хранится на кафедре ЯРиЭУ ИЯЭиТФ. Методические рекомендации по прохождению практик представляются студентам в электронном виде руководителем практики от НГТУ.

3. Производственная (проектная) практика

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

В результате прохождения производственной практики (проектной 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	Достижения компетенций
ПК-2.	Способен провести расчет, концептуальную и проектную проработку современного оборудования ЯЭУ, исследование теплофизических процессов и свойств реакторных материалов	ИПК-2.1. Проводит расчет, концептуальную и проектную проработку современного оборудования ЯЭУ. ИПК-2.2. Использует современные методики расчета, концептуальной и проектной проработки современного оборудования ЯЭУ	Знать: методы проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем. Уметь: проектировать и проводить расчеты современных физических установок и их систем. Владеть: методиками проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем, современными программными комплексами проектирования и расчета
ПК-3.	Готов применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании	ИПК-3.1. Проектирует физические установки и приборы с применением современных подходов к решению инженерных задач.	Знать: методы исследования и расчета процессов, происходящих в реакторных установках. Уметь: рассчитывать и проводить исследования процессов, протекающих в реакторных установках. Владеть: навыками проектирования физических установок и приборов с применением информационных технологий
ПК-6.	ПК-6. Способен анализировать и определять меры безопасности для новых установок и технологий, учитывать их соответствие требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	ИПК-6.1. Проводит анализ и определяет меры безопасности для новых установок и технологий в соответствии с требованиями законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам. ИПК-6.2. Использует законы в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другие нормативные акты.	Знать: отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы. Уметь: проводить анализ и определять меры безопасности в соответствии с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами. Владеть: навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам
ПК-7.	Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-7.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.	Знать принципы использования искусственного интеллекта при разработке элементов и конструкций энергетического оборудования Уметь применять основные информационные системы при решении научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач. Владеть навыками разработки и создания

			баз данных, используемых при решении научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач
--	--	--	--

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 от кафедры 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-2

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: методы проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем.	Не знает методы проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем.	Частично знает методы проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем.	Знает методы проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем.	Отлично знает методы проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем.	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Уметь: проектировать и проводить расчеты современных физических установок и их систем.	Не умеет проектировать и проводить расчеты современных физических установок и их систем.	Допускает ошибки проектирования и проведении расчетов современных физических установок и их систем.	Умеет проектировать и проводить расчеты современных физических установок и их систем.	Уверенно проектирует и проводит расчеты современных физических установок и их систем.	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы

Владеть: методиками проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем, современными программными комплексами проектирования и расчета	Не владеет методиками проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем, современным и программным и комплексами проектирования и расчета	Частично владеет методиками и проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем, современными программными комплексами проектирования и расчета	Владеет методиками и проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем, современными программными комплексами проектирования и расчета	Уверенно применяет методики проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем, современными программными комплексами проектирования и расчета	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы

ПК-3

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: методы исследования и расчета процессов, происходящих в реакторных установках.	Не знает методы исследования и расчета процессов, происходящих в реакторных установках.	Частично знает методы исследования и расчета процессов, происходящих в реакторных установках.	Знает методы исследования и расчета процессов, происходящих в реакторных установках. их систем.	Отлично знает методы исследования и расчета процессов, происходящих в реакторных установках.	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Уметь: рассчитывать и проводить исследования процессов, протекающих в реакторных	Не рассчитывать и проводить исследования процессов, протекающих в реакторных	Допускает ошибки при расчете и проведении исследований процессов, протекающих	Умеет рассчитывать и проводить исследования процессов, протекающих	Уверенно рассчитывает и проводит исследования процессов, протекающих в реакторных	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по

установках.	установках.	х реакторных установках.	в х реакторных установках. систем	установках.	практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Владеть: навыками проектирования физических установок и приборов с применением информационны х технологий	Не владеет навыками проектирован ия физических установок и приборов с применением информацион ных технологий	Частично владеет навыками проектиров ания физически х установок и приборов с применени ем информаци онных технологий	Владеет навыками проектиров ания физически х установок и приборов с применени ем информаци онных технологий	Уверенно владеет навыками проектирован ия физических установок и приборов с применением информацион ных технологий	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы

ПКС-6

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы.	Не знает требования к разработке и оформлению проектной и рабочей технической документации.	Частично знает требования к разработке и оформлени ю проектной и рабочей технической документац ии.	Знает требования к разработке и оформлени ю проектной и рабочей технической документац ии.	Отлично знает требования к разработке и оформлению проектной и рабочей технической документации.	Отчет по практике Ответы на вопросы
Уметь: проводить анализ и определять меры безопасности в соответствии с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными	Не умеет проводить анализ и определять меры безопасности в соответствии с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными	Допускает ошибки при проведении анализа и определении меры безопасност и в соответстви и с отраслевым и стандартами , технически	Умеет проводить анализ и определять меры безопасност и в соответстви и с отраслевым и стандартами , технически ми	Самостоятельн о проводит анализ и определять меры безопасности в соответствии с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными	Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Ответы на вопросы

документами.	документами.	ми условиями, требованиям и безопасностью и другими нормативными документами	условиями, требованиям и безопасностью и другими нормативными документами	документами.	
Владеть: навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам	Не владеет навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам.	Частично владеет навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам.	Владеет навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам	Уверенно владеет навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам	Отчет по практике Ответы на вопросы

ПК-7

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать принципы использования искусственного интеллекта при разработке элементов и конструкций энергетического	Не знает принципы использования искусственного интеллекта при разработке элементов и	Частично знает отраслевые принципы использования искусственного интеллекта	Знать принципы использования искусственного интеллекта при разработке	Отлично знает принципы использования искусственного интеллекта при разработке	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета

оборудования	конструкций энергетического оборудования	при разработке элементов и конструктивной энергетического оборудования	элементов и конструктивной энергетического оборудования	элементов и конструкций энергетического оборудования	по практике Ответы на вопросы
Уметь применять основные информационные системы при решении научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач.	Не умеет применять основные информационные системы при решении научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач.	Допускает ошибки при применении и основных информационных систем при решении научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач.	Умеет применять основные информационные системы при решении научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач.	Уверенно применяет основные информационные системы при решении научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач.	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Ответы на вопросы
Владеть навыками разработки и создания баз данных, использующихся при решении научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач	Не владеет навыками разработки и создания баз данных, использующихся при решении научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач	Частично владеет навыками разработки и создания баз данных, использующихся при решении научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач	Владеет навыками разработки и создания баз данных, использующихся при решении научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач.	Самостоятельно разрабатывает и создает базы данных, использующихся при решении научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Ответы на вопросы

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

Показатели оценивания	Шкала оценивания			
	1. Отсутствие	2.Неполное	3. Хорошее	4. Отличное

	усвоения	усвоение	усвоение	усвоение
Отзыв руководителя практики.	Отзыв содержит неудовлетворительную оценку руководителя практики	Отзыв содержит удовлетворительную оценку руководителя практики	Отзыв содержит хорошую оценку руководителя практики	Отзыв содержит отличную оценку руководителя практики
Качество подготовки студента.	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
Защита отчета	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
Качество выполнения индивидуального задания на практику	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы,

	предложены	предложены	решений известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений собственные варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы	обладают новизной и могут быть внедрены на кафедре
5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но недостаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные. В ходе ответов студент проявил способность глубоко анализировать информацию
Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	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

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по практике:

1. Этапы разработки и реализации проекта
2. Методы проектирования современных ЯЭУ
3. Методика расчета оборудования ЯЭУ
4. Методы исследования теплофизических процессов в ЯЭУ
5. Методы исследования свойств реакторных материалов
6. Программные комплексы, которые использовались при проектных и расчетных работах
7. Цели и задачи математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области
8. Проблемы математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области
9. Какие программные продукты по математическому и информационному моделированию Вы изучили и применили за время прохождения практики?
10. Методики расчета современных физических установок и систем
11. Какие нормативные документы регламентируют обеспечение безопасности ЯЭУ?
12. Ядерная и радиационная безопасность современных ЯЭУ
13. Экологические аспекты безопасности ЯЭУ
14. Отраслевые стандарты по безопасности
15. Культура безопасности
16. Контроль соблюдения требований безопасности в отрасли
17. Контроль соответствия документации отраслевым стандартам
18. Принципы использования искусственного интеллекта в проектировании

19. Основные информационные системы для научно-исследовательских, проектных и конструкторских задач.
 20. Базы данных в профессиональной области

Темы индивидуальных заданий:

1. Проведение патентных исследований при реализации конкретного проекта;
2. Разработка проектной документации;
3. Расчетное обоснование для проектирования оборудования ЯЭУ ВТГР с применением современного компьютерного обеспечения;
4. Проектирование оборудования ЯЭУ ВТГР с использованием 3D-моделирования;
5. Численное и трехмерное моделирование тепломассообменных и нейтроно-физических процессов ВТГР.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПК-2	1-6
2	Компетенция ПК-3	7-10
3	Компетенция ПК-6	11-17
4	Компетенция ПК-7	18-20

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.ntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ntu/polog_kontrol_yspev.pdf

А.Н. Терехин и др. Методические указания по составлению отчёта об итогах прохождения учебной и производственной практик. Эл. издание хранится на кафедре ЯРиЭУ ИЯЭиТФ. Методические рекомендации по прохождению практик представляются студентам в электронном виде руководителем практики от НГТУ.

4. Производственная практика (научно-исследовательская работа)

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции	Достижения компетенций
УК-3.	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;	Знать: принципы формирования команды, методологические аспекты руководства командной работой, ее особенности и закономерности.

	поставленной цели	ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	Уметь: организовывать работу малого коллектива, рабочей группы, налаживать конструктивный диалог с членами команды и оппонентами разработанным идеям. Владеть: навыками профессиональной аргументации при постановке целей и формулировке задач, требующих коллегиального решения.
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: принципы коммуникативного взаимодействия и современные коммуникативные технологии. Уметь: готовить и оформлять в соответствии с установленными требованиями материалы по результатам научных исследований или проектирования технических объектов. Владеть: навыками профессионального взаимодействия по тематике проводимого исследования и участия в академических и профессиональных дискуссиях.
ПК-2.	Способен провести расчет, концептуальную и проектную проработку современного оборудования ЯЭУ, исследование теплофизических процессов и свойств реакторных материалов	ИПК-2.1. Проводит расчет, концептуальную и проектную проработку современного оборудования ЯЭУ.	Знать: актуальную на момент исследований информацию, касающуюся отечественного и зарубежного опыта проектирования и эксплуатации основных типов ВТГР Уметь: находить источники актуализации знаний в указанной области, критически подходить к полученной информации и оценивать ее достоверность

			Владеть: навыками поиска достоверной научно-технической информации в области проектирования и эксплуатации ВТГР
ПК-3.	Готов применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании	ИПК-3.2. Использует методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании.	Знать: методы исследования и расчета процессов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании. Уметь: проводить анализ вариантов многокритериальных задач. Владеть: навыками применения информационных технологий при разработке новых установок, материалов и приборов
ПК-5.	Способен использовать технологии 3D-моделирования при расчетах и проектировании оборудования ядерных энергетических установок	ИПК-5.1. Применяет современные технологии 3D-моделирования при расчетах и проектировании оборудования ядерных энергетических установок ИПК-5.2. Обосновывает конструктивные решения современного оборудования ядерных энергетических установок, применяя технологии 3D-моделирования	Знать программные продукты 3D-моделирования процессов теплопереноса, используемые в профессиональной деятельности Уметь работать с пакетами специализированных программных продуктов 3D-моделирования процессов теплопереноса для обоснования принятых конструктивных решений в элементах энергооборудования Владеть навыками создания 3х мерных моделей процессов теплопереноса

ПК-6.	Способен анализировать и определять меры безопасности для новых установок и технологий, учитывать их соответствие требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	ИПК-6.2. Использует законы в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другие нормативные акты.	<p>Знать: отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы.</p> <p>Уметь: самостоятельно работать с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами.</p> <p>Владеть: навыками разработки технической документации в соответствии с техническими условиями, требованиями безопасности и другим нормативным документами</p>
-------	---	--	---

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.

УК-3

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: принципы формирования команды, методологические аспекты руководства командной работой, ее особенности и	Не знает принципы формирования команды, методологические аспекты руководства командной работой, ее особенности и	Частично знает принципы формирования команды, методологические аспекты руководства	Знает принципы формирования команды, методологические аспекты руководства	Отлично знает принципы формирования команды, методологические аспекты руководства	Отзыв руководителя практики Ответы на вопросы

закономерности.	закономерности	а командной работой, ее особенностями и закономерности	командной работой, ее особенностями и закономерности	особенности и закономерности	
Уметь: организовывать работу малого коллектива, рабочей группы, налаживать конструктивный диалог с членами команды и оппонентами разработанным идеям.	Не умеет организовывать работу малого коллектива, рабочей группы, налаживать конструктивный диалог с членами команды и оппонентами разработанным идеям.	Испытывает трудности при организации работы малого коллектива, рабочей группы, налаживании конструктивного диалога с членами команды и оппонентами разработанным идеям.	Умеет организовывать работу малого коллектива, рабочей группы, налаживать конструктивный диалог с членами команды и оппонентами разработанным идеям.	Самостоятельно организовывает работу малого коллектива, рабочей группы, налаживает конструктивный диалог с членами команды и оппонентами разработанным идеям.	Отзыв руководителя практики Ответы на вопросы
Владеть: навыками профессиональной аргументации при постановке целей и формулировке задач, требующих коллегиального решения.	Не владеет навыками профессиональной аргументации при постановке целей и формулировке задач, требующих коллегиального решения.	Допускает ошибки при формулировании профессиональной аргументации при постановке целей и формулировке задач, требующих коллегиального решения.	Владеет навыками профессиональной аргументации при постановке целей и формулировке задач, требующих коллегиального решения.	Уверенно владеет навыками профессиональной аргументации при постановке целей и формулировке задач, требующих коллегиального решения.	Отзыв руководителя практики Ответы на вопросы

УК-4

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: принципы	Не знает	Частично	Знает	Отлично знает	Отзыв

коммуникативно о взаимодействия и современные коммуникативные технологии.	принципы коммуникативного взаимодействия и современные коммуникативные технологии.	знает принципы коммуникативного взаимодействия и современные коммуникативные технологии.	принципы коммуникативного взаимодействия и современные коммуникативные технологии.	принципы коммуникативного взаимодействия и современные коммуникативные технологии.	руководителя практики Ответы на вопросы
Уметь: готовить и оформлять в соответствии с установленными требованиями материалы по результатам научных исследований или проектирования технических объектов.	Не умеет готовить и оформлять в соответствии с установленными требованиями материалы по результатам научных исследований или проектирования технических объектов.	Допускает ошибки при подготовке и оформлении в соответствии с установленными требованиями материалов по результатам научных исследований или проектирования технических объектов.	Умеет готовить и оформлять в соответствии с установленными требованиями материалы по результатам научных исследований или проектирования технических объектов.	Самостоятельно готовит и оформляет в соответствии с установленными требованиями материалы по результатам научных исследований или проектирования технических объектов.	Отчет по практике Ответы на вопросы
Владеть: навыками профессионального взаимодействия по тематике проводимого исследования и участия в академических и профессиональных дискуссиях.	Не владеет навыками профессионального взаимодействия по тематике проводимого исследования и участия в академических и профессиональных дискуссиях.	Частично владеет навыками профессионального взаимодействия по тематике проводимого исследования и участия в академических и профессиональных дискуссиях.	Владеет навыками профессионального взаимодействия по тематике проводимого исследования и участия в академических и профессиональных дискуссиях.	Демонстрирует навыки уверенной профессиональной коммуникации по тематике проводимого исследования, самостоятельно участвует в академических и профессиональных дискуссиях.	Отзыв руководителя практики Ответы на вопросы

--	--	--	--	--	--

ПК-2

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: актуальную на момент исследований информацию, касающуюся отечественного и зарубежного опыта проектирования и эксплуатации основных типов ВТГР	Не знает актуальную на момент исследований информацию, касающуюся отечественного и зарубежного опыта проектирования и эксплуатации основных типов ВТГР	Частично актуальную на момент исследований информацию, касающуюся отечественного и зарубежного опыта проектирования и эксплуатации основных типов ВТГР	Знает актуальную на момент исследований информацию, касающуюся отечественного и зарубежного опыта проектирования и эксплуатации основных типов ВТГР	Отлично знает актуальную на момент исследований информацию, касающуюся отечественного и зарубежного опыта проектирования и эксплуатации основных типов ВТГР	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Уметь: находить источники актуализации знаний в указанной области, критически подходить к полученной информации и оценивать ее достоверность	Не умеет находить источники актуализации знаний в указанной области, критически подходить к полученной информации и оценивать ее достоверность	Допускает ошибки при поиске источников актуализации знаний в указанной области, критический оценке полученной информации и оценке ее достоверности	Умеет находить источники актуализации знаний в указанной области, критически подходить к полученной информации и оценивать ее достоверность	Самостоятельно находит источники актуализации знаний в указанной области, критически подходит к оценке полученной информации и оценивает ее достоверность	Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Владеть: навыками поиска достоверной научно-технической	Не владеет навыками поиска достоверной научно-технической	Частично владеет навыками поиска достоверной научно-	Владеет навыками поиска достоверной научно-	Уверенно владеет навыками поиска достоверной научно-	Отчет по практике Ответы на вопросы

информации в области проектирования и эксплуатации ВТГР	информации в области проектирования и эксплуатации ВТГР	технической информации в области проектирования и эксплуатации ВТГР	и информации в области проектирования и эксплуатации ВТГР	технической информации в области проектирования и эксплуатации ВТГР	
---	---	---	---	---	--

ПК-3

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: методы исследования и расчета процессов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании.	Не знает методы исследования и расчета процессов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании.	Частично знает методы исследования и расчета процессов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании.	Знает методы исследования и расчета процессов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании.	Отлично знает методы исследования и расчета процессов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании.	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Уметь: проводить анализ вариантов многокритериальных задач.	Не умеет проводить анализ вариантов многокритериальных задач.	Допускает ошибки при проведении анализа вариантов многокритериальных задач.	Умеет проводить анализ вариантов многокритериальных задач.	Уверенно проводит анализ вариантов многокритериальных задач.	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Владеть: навыками применения информационных технологий при разработке новых	Не владеет навыками применения информационных технологий при	Частично владеет навыками применения информационных	Владеет навыками применения информационных технологий	Уверенно владеет навыками применения информационных технологий	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по

установок, материалов и приборов	разработке новых установок, материалов и приборов	технологий при разработке новых установок, материалов и приборов	при разработке новых установок, материалов и приборов	при разработке новых установок, материалов и приборов	практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
----------------------------------	---	--	---	---	--

ПК-5

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать программные продукты 3D-моделирования процессов теплообмена, используемые в профессиональной деятельности	Не знает методы программные продукты 3D-моделирования процессов теплообмена, используемые в профессиональной деятельности	Частично знает программные продукты 3D-моделирования процессов теплообмена, используемые в профессиональной деятельности	Знает программные продукты 3D-моделирования процессов теплообмена, используемые в профессиональной деятельности	Отлично знает программные продукты 3D-моделирования процессов теплообмена, используемые в профессиональной деятельности	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Уметь работать с пакетами специализированных программных продуктов 3D-моделирования процессов теплообмена для обоснования принятых конструктивных решений в элементах энергооборудования	Не умеет работать с пакетами специализированных программных продуктов 3D-моделирования процессов теплообмена для обоснования принятых конструктивных решений в элементах энергооборудования	Допускает ошибки при работе с пакетами специализированных программных продуктов 3D-моделирования процессов теплообмена для обоснования принятых конструктивных решений в элементах энергооборудования	Умеет работать с пакетами специализированных программных продуктов 3D-моделирования процессов теплообмена для обоснования принятых конструктивных решений в элементах энергооборудования	Уверенно работает с пакетами специализированных программных продуктов 3D-моделирования процессов теплообмена для обоснования принятых конструктивных решений в элементах энергооборудования	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы

		удования			
Владеть навыками создания 3х мерных моделей процессов тепломассопереноса	Не владеет навыками создания 3х мерных моделей процессов тепломассопереноса	Частично владеет навыками создания 3х мерных моделей процессов тепломассопереноса	Владеет навыками создания 3х мерных моделей процессов тепломассопереноса	Уверенно владеет навыками создания 3х мерных моделей процессов тепломассопереноса	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы

ПК-6

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы.	Не знает отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы.	Частично знает отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы.	Знает отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы.	Отлично знает отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы.	Отзыв руководителя практики Отчет по практике Ответы на вопросы
Уметь: самостоятельно работать с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами.	Не умеет самостоятельно работать с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами.	Допускает ошибки при самостоятельной работе с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами.	Умеет самостоятельно работать с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами.	Самостоятельно работает с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами.	Отчет по практике Ответы на вопросы

		ми документа ми.	ыми документа ми.		
Владеть: навыками разработки технической документации в соответствии с техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативным документами	Не владеет навыками разработки технической документации в соответствии с техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативным документами	Частично владеет навыками разработки технической документа ции в соответств ии с технически ми условиями, требования ми безопаснос ти и другими нормативн ым документа ми	Владеет навыками разработки техническо й документа ции в соответств ии с технически ми условиями, требования ми безопаснос ти и другими нормативн ым документа ми	Уверенно владеет навыками разработки технической документации в соответствии с техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативным документами	Отчет по практике Ответы на вопросы

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

1. Назовите принципы формирования команды и организации командной работы.
2. Назовите особенности и закономерности руководства командной работой
3. Жизненный цикл команды.
4. Современные коммуникативные технологии, как было построено взаимодействие в научном коллективе?
5. Подготовка и оформление материалов в соответствии с установленной нормативно-технической документацией
6. В каких академических и профессиональных дискуссиях Вы принимали участие?
7. Отечественный и зарубежный опыт проектирования основных типов ВТГР
8. Перспективные исследования и разработки в области ВТГР
9. Отечественный и зарубежный опыт эксплуатации основных типов ВТГР
10. Учет неопределенностей при проектировании
11. Поиск решения многокритериальных задач
12. Какие информационные технологии применялись при разработке оборудования?
13. Какие программные продукты 3D моделирования процессов тепломассопереноса Вы знаете?
14. Какие программные продукты 3D моделирования процессов тепломассопереноса применяются в отечественной практике?
15. Какие программные продукты 3D моделирования процессов тепломассопереноса применяются на предприятии по месту прохождения практики?
16. Отраслевые нормативные документы
17. Требования по безопасности ЯЭУ

18. Разработка технической документации в соответствии с нормативными требованиями и требованиями по безопасности ЯЭУ

Темы индивидуальных заданий:

1. Физическое и математическое моделирование процессов теплообмена в ВТГР.
2. Физическое и математическое моделирование нейтронно-физических процессов в ВТГР.
3. Инновационные проекты ВТГР. Технологии производства водорода.
4. Анализ и исследование топливных циклов в ВТГР.
5. Математические модели для системных исследований перспектив развития ВТГР.
6. Технологии исследования свойств облученного топлива в ВТГР.
7. Исследование свойств конструкционных материалов, применяемых в ВТГР.
8. Обоснование безопасности водородной энергетики на всех этапах жизненного цикла, включая производство, распределение и потребление водорода.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция УК-3	1,2,3
2	Компетенция УК-4	4,5,6
3	Компетенция ПК-2	7,8,9
4	Компетенция ПК-3	10,11,12
5	Компетенция ПК-5	13,14,15
6	Компетенция ПК-6	16,17,18

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

А.Н. Терехин и др. Методические указания по составлению отчёта об итогах прохождения учебной и производственной практик. Эл. издание хранится на кафедре ЯРиЭУ ИЯЭиТФ. Методические рекомендации по прохождению практик представляются студентам в электронном виде руководителем практики от НГТУ.

5. Производственная (преддипломная) практика

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

. В результате прохождения производственной практики (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	Достижения компетенций
ПК-1.	Способен формулировать	ИПК-1.1. Проводит	Знать: методы анализа, учета и

	технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа экологической безопасности при проектировании и реализации проектов	проектирование, расчет, реализацию проектов физических установок, формулирует технические задания. ИПК-1.2. Использует информационные технологии и пакеты прикладных программ, знания методов анализа экологической безопасности.	контроля при проектировании объектов ядерной энергетики. Уметь: применять методы анализа, учета и контроля при проектировании объектов ядерной энергетики. Владеть: навыками анализа эколого-экономической эффективности с применением современных программных средств при проектировании объектов ядерной энергетики
ПК-2.	Способен провести расчет, концептуальную и проектную проработку современного оборудования ЯЭУ, исследование теплофизических процессов и свойств реакторных материалов	ИПК-2.1. Проводит расчет, концептуальную и проектную проработку современного оборудования ЯЭУ. ИПК-2.2. Использует современные методики расчета, концептуальной и проектной проработки современного оборудования ЯЭУ	Знать: современные методики расчета, концептуальной и проектной проработки современных физических установок и приборов. Уметь: проектировать и проводить расчеты современных физических установок и их систем с использованием современных методик расчета. Владеть: навыками концептуальной и проектной проработки современных физических установок и приборов
ПК-4.	Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике	ИПК-4.1. Проектирует, создаёт и внедряет новые продукты и системы в области ядерных технологий. ИПК-4.2. Использует теоретические знания в реальной инженерной практике.	Знать: систему и технологию внедрения новых продуктов в области ядерных технологий Уметь: самостоятельно разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию по внедрению новых продуктов в области ядерных технологий Владеть: навыками законченных проектно-конструкторских работ
ПК-6.	ПК-6. Способен анализировать и определять меры безопасности для новых установок и технологий, учитывать их соответствие требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	ИПК-6.1. Проводит анализ и определяет меры безопасности для новых установок и технологий в соответствии с требованиями законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам. ИПК-6.2. Использует законы в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другие нормативные акты.	Знать: отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы Уметь: самостоятельно работать с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами Владеть: навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам

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 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-1

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: методы анализа, учета и контроля при проектировании объектов ядерной энергетики.	Не знает методы анализа, учета и контроля при проектировании объектов ядерной энергетики.	Частично знает методы анализа, учета и контроля при проектировании объектов ядерной энергетики.	Знает методы анализа, учета и контроля при проектировании объектов ядерной энергетики.	Отлично знает методы анализа, учета и контроля при проектировании объектов ядерной энергетики.	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Уметь: применять методы анализа, учета и контроля при проектировании объектов ядерной энергетики.	Не умеет применять методы анализа, учета и контроля при проектировании объектов ядерной энергетики.	Допускает ошибки при применении методов анализа, учета и контроля при проектировании объектов ядерной энергетики.	Умеет применять методы анализа, учета и контроля при проектировании объектов ядерной энергетики.	Уверенно применяет методы анализа, учета и контроля при проектировании объектов ядерной энергетики.	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Владеть: навыками анализа эколого-экономической эффективности с применением современных программных средств при проектировании объектов ядерной энергетики	Не владеет навыками анализа эколого-экономической эффективности с применением современных программных средств при	Допускает ошибки при анализе эколого-экономической эффективности с применением современных	Владеет навыками анализа эколого-экономической эффективности с применением современных	Уверенно анализирует эколого-экономическую эффективность с применением современных программных средств при проектировании	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы

	проектирование объектов ядерной энергетики	ых программных средств при проектировании объектов ядерной энергетики	программных средств при проектировании объектов ядерной энергетики	ии объектов ядерной энергетики	
--	--	---	--	--------------------------------	--

ПК-2

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: современные методики расчета, концептуальной и проектной проработки современных физических установок и приборов.	Не знает современные методики расчета, концептуальной и проектной проработки современных физических установок и приборов.	Частично знает современные методики расчета, концептуальной и проектной проработки современных физических установок и приборов.	Знает современные методики расчета, концептуальной и проектной проработки современных физических установок и приборов.	Отлично знает современные методики расчета, концептуальной и проектной проработки современных физических установок и приборов.	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Уметь: проектировать и проводить расчеты современных физических установок и их систем с использованием современных методик расчета.	Не умеет проектировать и проводить расчеты современных физических установок и их систем с использованием современных методик расчета.	Допускает ошибки при проектировании и расчетах современных физических установок и их систем с использованием современных методик расчета.	Умеет проектировать и проводить расчеты современных физических установок и их систем с использованием современных методик расчета.	Уверенно проектирует и проводит расчеты современных физических установок и их систем с использованием современных методик расчета.	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Владеть: навыками концептуальной и проектной	Не владеет навыками концептуальной и проектной	Допускает ошибки при концептуальной и проектной	Владеет навыками концептуальной и проектной	Применяет на практике навыки концептуальной и проектной	Отзыв руководителя практики Качество

проработки современных физических установок и приборов	и проектной проработки современных физических установок и приборов	ьной и проектной проработки современных физических установок и приборов	проектной проработки современных физических установок и приборов	ой и проектной проработки современных физических установок и приборов	выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
--	--	---	--	---	--

ПК-4

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: систему и технологию внедрения новых продуктов в области ядерных технологий	Не знает систему и технологию внедрения новых продуктов в области ядерных технологий	Частично знает систему и технологию внедрения новых продуктов в области ядерных технологий	Знает систему и технологию внедрения новых продуктов в области ядерных технологий	Отлично знает систему и технологию внедрения новых продуктов в области ядерных технологий	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Уметь: самостоятельно разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию по внедрению новых продуктов в области ядерных технологий	Не умеет разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию по внедрению новых продуктов в области ядерных технологий	Допускает ошибки при разработке проектной и рабочей технической документацию по внедрению новых продуктов в области ядерных технологий	Умеет разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию по внедрению новых продуктов в области ядерных технологий	Самостоятельно разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию по внедрению новых продуктов в области ядерных технологий	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике Ответы на вопросы
Владеть: навыками законченных проектно-конструкторских работ	Не владеет навыками законченных проектно-конструкторских работ	Частично владеет навыками законченных проектно-конструкторских работ	Владеет навыками законченных проектно-конструкторских работ	Уверенно владеет навыками законченных проектно-конструкторских работ	Отзыв руководителя практики Качество выполнения инд. задания Отчет по практике Защита отчета по практике

					Ответы на вопросы
--	--	--	--	--	-------------------

ПК-6

Планируемые результаты (Дескрипторы)	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать: отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы	Не знает отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы	Частично знает отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы	Знает отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы	Отлично знает отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы	Отчет по практике Ответы на вопросы
Уметь: самостоятельно работать с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами	Не умеет самостоятельно работать с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами	Допускает ошибки при работе с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами	Умеет работать с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами	Самостоятельно работает с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами	Отчет по практике Ответы на вопросы
Владеть: навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и	Не владеет навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и	Допускает ошибки при контроле соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и	Владеет навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам	Отлично владеет навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям	Отчет по практике Ответы на вопросы

другим нормативным документам	и другим нормативным документам.	стандартам , техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам	, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам	безопасности и другим нормативным документам	
-------------------------------	----------------------------------	---	--	--	--

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
Отзыв руководителя практики.	Отзыв содержит неудовлетворительную оценку руководителя практики	Отзыв содержит удовлетворительную оценку руководителя практики	Отзыв содержит хорошую оценку руководителя практики	Отзыв содержит отличную оценку руководителя практики
Качество подготовки студента.	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
Защита отчета	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	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом

		более 5 профессиональных терминов, Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения.	достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения	профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновать свои суждения
Качество выполнения индивидуального задания на практику	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 известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений собственные варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены на кафедре
5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но недостаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные. В ходе ответов студент проявил способность глубоко анализировать информацию
Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	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

1. Методы анализа при проектировании объектов ЯЭУ
2. Методы учета и контроля при проектировании объектов ЯЭУ
3. Каким образом проводится анализ эколого-экономической эффективности?
4. Современные методики расчета физических установок и приборов

5. Концептуальная проработка ЯЭУ.
6. Проектная проработка ЯЭУ
7. Процесс внедрения новых продуктов в ядерной отрасли
8. Разработка проектной документации для внедрения новых продуктов в ядерной отрасли
9. Создание рабочей документации для внедрения новых продуктов в ядерной отрасли
10. Отраслевые стандарты и технические условия в ядерной отрасли
11. Требования безопасности ЯЭУ
12. Каким образом осуществляется контроль соответствия разрабатываемой технической документации отраслевым стандартам?

Темы индивидуальных заданий:

1. Нейтронно-физические характеристики ВТГР;
2. Конструктивные особенности реакторов ВТГР;
3. Проблемы захоронения радиоактивных отходов ЯЭУ;
4. Актуальные тенденции и проблемы развития ВТГР;
5. Методы и программы нейтронно-физических расчетов ВТГР;
6. Эксперименты по изучению нейтронно-физических особенностей реакторов ВТГР;
7. Проблемы и пути повышения конкурентоспособности ЯЭУ с ВТГР;
8. Принципиальные схемы ЯЭУ с ВТГР;
9. Обеспечение ядерной и радиационной безопасности ЯЭУ ВТГР;
10. 3D Моделирование оборудования и систем ВТГР;
11. Условия эксплуатации оборудования в ЯЭУ ВТГР;
12. Реакторы модульного типа: особенности конструкции и эксплуатации;
13. Особенности проектирования вспомогательного оборудования ЯЭУ ВТГР;
14. Проектирование и эксплуатация биологической защиты ЯЭУ ВТГР;
15. Проектирование коммуникаций систем ЯЭУ ВТГР.
16. Топливо и теплоносители ЯЭУ ВТГР.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПК-1	1,2,3
2	Компетенция ПК-2	4,5,6
3	Компетенция ПК-4	7,8,9
4	Компетенция ПК-6	10,11,12

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

А.Н. Терехин и др. Методические указания по составлению отчёта об итогах прохождения учебной и производственной практик. Эл. издание хранится на кафедре ЯРиЭУ ИЯЭиТФ. Методические рекомендации по прохождению практик представляются студентам в электронном виде руководителем практики от НГТУ.