

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

**Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической физики
им. академика Ф.М. Митенкова**

Выпускающая кафедра «Ядерные реакторы и энергетические установки»

УТВЕРЖДАЮ:



Директор института
Хробостов А.Е.
«01» июня 2020 г.

**Оценочные материалы по дисциплине
«Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок»
ОП ВО**

**по специальности: 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы
Направленность (специализация): Ядерные реакторы**

Квалификация выпускника: инженер-физик

Очная форма обучения

г. Нижний Новгород
2020 г

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Таблица 7 Этапы формирования компетенций ПК-2, ПК-5, ПК-11, ПСК-1.6, ПСК-1.13

Код Компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций, вместе с данной дисциплиной	Курсы /семестры обучения			
		4 курс		5 курс	
		7	8	9	А
ПК-2	Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок				
ПК-5	Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок				
ПК-11	Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок				
ПСК-1.6	Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок				
ПСК-1.13	Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок				

* Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК-2, ПК-5, ПК-11, ПСК-1.6, ПСК-1.13 взяты из Схемы формирования компетенции дисциплинами (учебный план)

Таблица 7.1. – показатели достижений заданного уровня освоения компетенций, в зависимости от этапа формирования

Уровни проявления компетенции	Описание признаков проявления компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижений заданного уровня освоения компетенций)		
		знать	уметь	владеть
компетенция ПК-2				
Пороговый	Минимальные требования и характеристики сформированности компетенции	Об основном оборудовании и системах судовых ЯЭУ;	Решать конструктивные задачи по основному оборудованию судовых ЯЭУ	Методиками проектирования основного оборудования ЯЭУ

Углубленный	Превышение минимальных требований и характеристик компетенции. Совокупность требований и характеристик компетенции, позволяющих решать типовые задачи в профессиональной деятельности	Об оборудовании и системах судовых ЯЭУ; основные методы расчета и проектирования реакторных установок	Решать конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ
-------------	--	--	--	---

Уровни проявления компетенции	Описание признаков проявления компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижений заданного уровня освоения компетенций)		
		знать	уметь	владеть
компетенция ПК-5				
Пороговый	Минимальные требования и характеристики сформированности компетенции	О достижениях в развитии ядерной энергетики	Решать конструктивные задачи по основному оборудованию судовых ЯЭУ	Методиками проектирования основного оборудования ЯЭУ
Углубленный	Превышение минимальных требований и характеристик компетенции. Совокупность требований и характеристик компетенции, позволяющих решать типовые задачи в профессиональной деятельности	О новых достижениях в развитии ядерной энергетики	Решать конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ

Уровни проявления компетенции	Описание признаков проявления компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижений заданного уровня освоения компетенций)		
		знать	уметь	владеть
компетенция ПК-11				
Пороговый	Минимальные требования и характеристики сформированности компетенции	Об основном оборудовании и системах судовых ЯЭУ;	Решать конструктивные задачи по основному оборудованию судовых ЯЭУ	Методиками проектирования основного оборудования ЯЭУ

Углубленный	Превышение минимальных требований и характеристик компетенции. Совокупность требований и характеристик компетенции, позволяющих решать типовые задачи в профессиональной деятельности	Об оборудовании и системах судовых ЯЭУ; основные методы расчета и проектирования реакторных установок	Решать конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ
-------------	---	---	--	---

Уровни проявления компетенции	Описание признаков проявления компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижений заданного уровня освоения компетенций)		
		знать	уметь	владеть
компетенция ПСК-1.6				
Пороговый	Минимальные требования и характеристики сформированности компетенции	О достижениях в развитии ядерной энергетики	Решать конструктивные задачи по основному оборудованию судовых ЯЭУ	Методиками проектирования основного оборудования ЯЭУ
Углубленный	Превышение минимальных требований и характеристик компетенции. Совокупность требований и характеристик компетенции, позволяющих решать типовые задачи в профессиональной деятельности	О новых достижениях в развитии ядерной энергетики	Решать конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ

Уровни проявления компетенции	Описание признаков проявления компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижений заданного уровня освоения компетенций)		
		знать	уметь	владеть
компетенция ПСК-1.13				
Пороговый	Минимальные требования и характеристики сформированности компетенции	Основные методы расчета реакторных установок	Решать конструктивные задачи по основному оборудованию судовых ЯЭУ	Методиками проектирования основного оборудования ЯЭУ

Углубленный	Превышение минимальных требований и характеристик компетенции. Совокупность требований и характеристик компетенции, позволяющих решать типовые задачи в профессиональной деятельности	Основные методы расчета и проектирования реакторных установок	Решать конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ
-------------	---	---	--	---

Структура компетенции и технология ее формирования даны в таблице 7. 2.

Критерии оценивания результатов компетенций (критерии формирования оценок) приведены в таблицах 7.3 и 7.4.

Таблица 7.2. - Структура компетенции и технология ее формирования и оценки

Обучающийся должен	Технологии формирования	Технология оценки освоения компетенции
Владеть знаниями	Лекции. Самостоятельная работа.	Устный опрос. Контроль самостоятельной работы. Зачет.
После освоения первого уровня компетенции.		
После освоения второго уровня компетенции.		
Обладать умениями	Лекции. Самостоятельная работа.	Устный опрос. Зачет.
После освоения первого уровня компетенции		
После освоения второго уровня компетенции.		
Иметь навыки	Лекции.	Устный опрос.
После освоения первого уровня компетенции		
После освоения второго уровня компетенции.		

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок»

№ п/ п	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства
			вид
1	Основы конструирования судовых ЯЭУ, удовлетворяющих современным требованиям по безопасности.	ПК-2 ПК-5 ПК-11 ПСК-1.6 ПСК-1.13	Устные вопросы по темам(на усмотрение преподавателя)
2	Основное оборудование судовых ЯЭУ		
3	Основы конструирования биологической защиты (БЗ)		

	судовых ЯЭУ.		
4	Размещение ЯЭУ на объектах.		
5	Диализ и учет опыта эксплуатации отечественных и зарубежных судовых ЯЭУ при проектировании перспективных установок.		
6	Принципы выбора вариантов и принятия технических решений при конструировании оборудования и систем ЯЭУ.		
7	Особенности работы оборудования в составе судовых ЯЭУ с различным теплоносителем 1 контура.		
8	Основы проектирования ядерных реакторов судовых ЯЭУ.		
9	Приводы СУЗ		
10	Основы проектирования парогенераторов судовых ЯЭУ.		
11	Основы проектирования насосов судовых ЯЭУ.		
12	Основы проектирования вспомогательного оборудования судовых ЯЭУ.		
13	Арматура ЯЭУ.		
14	Основы проектирования коммуникаций систем		
15	Перегрузочное оборудование.		

7.3. Критерии формирования оценок

Таблица 7.3. - Этап текущего контроля по дисциплине

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
		ниже порогового	пороговый	углубленный	высокий
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	Отсутствие участия	Единичное высказывание	Активное участие в обсуждении	Высказывание неординарных суждений
Оценка на зачете:		Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

Таблица 7.4. - Этап промежуточной аттестации

Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				Этапы контроля
		Ниже порогового	пороговый	углубленный	высокий	
Усвоение материала дисциплины	Компонента знания	Полное отсутствие знаний	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение,	Зачет
Рейтинг		20 и менее	21...30	31...40	41...50	

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена соответствие рейтинга и требований к результатам аттестации представляется следующим образом:

«41...50» Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы полностью, все предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, без ошибок.

«31...40» Теоретическое содержание курса освоено большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.

«21...30» Теоретическое содержание курса освоено наполовину, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично, большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.

«20 и менее» Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимуму.

Таблица 7.5 Критерии оценки результатов обучения по компетенциям

ПК-2

Планируемые результаты	Критерии оценки результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать об оборудовании и системах судовых ЯЭУ	Не способен рассказать об оборудовании и системах судовых ЯЭУ	Не твердо знает об оборудовании и системах судовых ЯЭУ	Знает об оборудовании и системах судовых ЯЭУ	Хорошо знает оборудование и системы судовых ЯЭУ	ответы на вопросы
Уметь решать конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Не способен решать конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Неуверенно решает конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Уверенно решает конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Свободно решает конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	ответы на вопросы
Владеть методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Не владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Плохо владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Свободно владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	ответы на вопросы

ПК-5

Планируемые результаты	Критерии оценки результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать о новых достижениях в развитии ядерной энергетики	Не способен рассказать о новых достижениях в развитии ядерной энергетики	Не твердо знает о новых достижениях в развитии ядерной энергетики	Знает о новых достижениях в развитии ядерной энергетики	Хорошо знает о новых достижениях в развитии ядерной энергетики	ответы на вопросы
Уметь решать конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Не способен решать конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Неуверенно решает конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Уверенно решает конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Свободно решает конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	ответы на вопросы
Владеть методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Не владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Плохо владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Свободно владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	ответы на вопросы

ПК-11

Планируемые результаты	Критерии оценки результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать об оборудовании и системах судовых ЯЭУ; основные методы расчета и проектирования реакторных установок	Не способен рассказать об оборудовании и системах судовых ЯЭУ; основные методы расчета и проектирования реакторных установок	Не твердо знает об оборудовании и системах судовых ЯЭУ; основные методы расчета и проектирования реакторных установок	Знает оборудование и системы судовых ЯЭУ; основные методы расчета и проектирования реакторных установок	Хорошо знает оборудование и системы судовых ЯЭУ; основные методы расчета и проектирования реакторных установок	ответы на вопросы
Уметь решать конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Не способен решать конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Неуверенно решает конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Уверенно решает конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Свободно решает конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	ответы на вопросы
Владеть методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Не владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Плохо владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Свободно владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	ответы на вопросы

ПСК-1.6

Планируемые результаты	Критерии оценки результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать о новых достижениях в развитии ядерной энергетики	Не способен рассказать о новых достижениях в развитии ядерной энергетики	Не твердо знает о новых достижениях в развитии ядерной энергетики	Знает новые достижения в развитии ядерной энергетики	Хорошо знает новые достижения в развитии ядерной энергетики	ответы на вопросы
Уметь решать конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Не способен решать конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Неуверенно решает конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Уверенно решает конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Свободно решает конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	ответы на вопросы
Владеть методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Не владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Плохо владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Свободно владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	ответы на вопросы

ПСК-1.13

Планируемые результаты	Критерии оценки результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать основные методы расчета и проектирования реакторных установок	Не способен рассказать об основных методах расчета и проектирования реакторных установок	Не твердо знает об основных методах расчета и проектирования реакторных установок	Знает основные методы расчета и проектирования реакторных установок	Хорошо знает основные методы расчета и проектирования реакторных установок	ответы на вопросы
Уметь решать конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Не способен решать конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Неуверенно решает конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Уверенно решает конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	Свободно решает конструктивные задачи по оборудованию судовых ЯЭУ	ответы на вопросы
Владеть методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Не владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Плохо владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	Свободно владеет методиками проектирования оборудования и систем судовых ЯЭУ	ответы на вопросы

7.4. Типовые контрольные вопросы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

Перечень контрольных вопросов по дисциплине " Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок "

Перечень вопросов, выносимых на экзамен:

1. Особенности судовых ЯЭУ по сравнению со стационарными установками.
2. Влияние вида теплоносителя на конструкцию СЯЭУ.
3. Особенности работы основного оборудования СЯЭУ.
4. Конструкция приводов СУЗ СЯЭУ и режимы их работы.
5. Парогенераторы СЯЭУ.
6. Циркуляционные насосы СЯЭУ и режимы их работы
7. Перегрузочное оборудование СЯЭУ.
8. Основы конструирования судовых ЯЭУ, удовлетворяющих современным требованиям по безопасности.
9. Компонировка основного оборудования судовых ЯЭУ, анализ конструктивно-компоновочных схем ЯЭУ.
10. Основы конструирования биологической защиты судовых ЯЭУ.
11. Размещение ЯЭУ на объектах.
12. Анализ и учет опыта эксплуатации отечественных и зарубежных судовых ЯЭУ при проектировании перспективных установок.
13. Принципы выбора вариантов и принятия технических решений при конструировании оборудования и систем ЯЭУ.

Перечень вопросов, выносимых на зачёт:

1. Нормативно-техническая документация.
2. Основные требования к оборудованию и системам.
3. Основные требования к современным судовым ЯЭУ. Требования по безопасности.
4. Петлевая компоновка, анализ конструктивно-компоновочных схем ЯЭУ.
5. Блочная компоновка, анализ конструктивно-компоновочных схем ЯЭУ. Моноблочная компоновка, анализ конструктивно-компоновочных схем ЯЭУ
6. Основные требования к биологической защите.
7. Влияние размещения оборудования ЯЭУ на оптимизацию биологической защиты. Конструктивные элементы биологической защиты.
8. Защита конструктивных элементов оборудования от радиационного воздействия.
9. Геометрия размещения. Принципы крепления ЯЭУ, типы фундаментов.
10. Анализ опыта эксплуатации ЯЭУ отечественных атомных ледоколов и контейнеровоза.
11. Анализ опыта эксплуатации "Отто-Ган" и "Муцу".
12. Направления совершенствования судовых ЯЭУ на базе опыта эксплуатации.
13. Анализ технических решений систем и оборудования судовых ЯЭУ.
14. Алгоритм выбора варианта технического решения.
15. Определение объема экспериментальных исследований выбранной системы или конструкции.
16. Основные режимы работы судовых ЯЭУ, влияющие на работу оборудования.
17. Модели эксплуатации оборудования.
18. Основные требования, предъявляемые к конструкции оборудования современных ЯЭУ.

19. Принципы проектирования оборудования, удовлетворяющие требованиям надежности, долговечности при заданной модели эксплуатации

Таблица 7.6 - Оценочные средства дисциплины, для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ПК-2 Компетенция ПК-5 Компетенция ПК-1 Компетенция ПСК-1.6 Компетенция ПСК-1.13	1-32 (на усмотрение преподавателя)

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

Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014г.

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_o_fonde_ocen_sredstv.pdf

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf