

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
«Тепловые схемы 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

Содержание

Введение	4
1 Критерии оценивания результатов обучения и процедуры оценивания	5
2 Описание шкал оценивания на этапах текущего и промежуточного контроля	10
3 Шкала оценивания, которая учитывается при промежуточной аттестации	10
4 Шкала оценивания для экзамена	11
5 Паспорт оценочных средств (текущая аттестация)	12
6 Паспорт оценочных средств (промежуточная аттестация).....	13
7 Комплекс оценочных средств	14
8 Рекомендуемая литература, интернет-ресурсы.....	15

Введение

Фонд оценочных средств по дисциплине «Тепловые схемы судовых энергетических установок» разработан в соответствии с учебным планом по специальности 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы», специализация: «Ядерные реакторы», квалификация инженер-физик, очная форма обучения.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1 учебного плана – Б1.В.ОД.7 Основной вид деятельности – научно-исследовательская, дополнительная, проектная.

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 4 зачетных единиц (з.е), в часах это 144 академических часа, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 42 часа, самостоятельная работа обучающихся 102 часа.

Дисциплина обеспечивает формирование профессиональной компетенции

ПК-2: готовностью к созданию новых методов расчета современных реакторных установок и физических устройств, методов исследования теплофизических процессов и свойств реакторных материалов и теплоносителей; разработке новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую, методов и методик оценки количественных характеристик ядерных материалов;

ПК-11: готовностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

ПК-15: способностью провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок, современных систем учета и контроля ядерных материалов, методов обеспечения их защищенности.

Целью дисциплины «Тепловые схемы судовых энергетических установок» является изучение состава и физических основ работы тепловых схем ЯЭУ и освоение методов их расчета с последующим определением исходных данных для создания реактора, парогенератора и принципиальной схемы ЯЭУ в целом.

Для освоения дисциплины «Тепловые схемы судовых энергетических установок» студент должен:

знать:

о составе и физических основах работы тепловых схем ЯЭУ
методы расчета тепловых схем ЯЭУ

уметь:

составить и рассчитать тепловую схему ЯЭУ

владеть:

Навыками практических расчетов при проектировании энергетических установок

Фонд оценочных средств включает оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости студентов и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

1. Критерии оценивания результатов обучения и процедуры оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				Процедуры оценивания
	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	
1	2	3	4	5	6
ПК-2 ЗНАТЬ					
<p>Углубленный уровень</p> <p>Состав и физические основы работы тепловых схем ЯЭУ и методы их расчета</p>	<p>не освоил принцип действия и классификацию ЯЭУ;</p> <p>не способен описать элементы установки, их назначение, состав, рабочие параметры и режим работы;</p> <p>не знает термодинамические циклы ЯЭУ;</p> <p>не знает типы ступеней и соответствующие им уравнения материального и теплового баланса.</p>	<p>слабо освоил принцип действия и классификацию ЯЭУ;</p> <p>не способен описать элементы установки, их назначение, состав, рабочие параметры и режим работы;</p> <p>не знает термодинамические циклы ЯЭУ;</p> <p>не знает типы ступеней и соответствующие им уравнения материального и теплового баланса.</p>	<p>знает принцип действия и классификацию ЯЭУ;</p> <p>описывает элементы установки, их назначение, состав, рабочие параметры и режим работы;</p> <p>разбирается в термодинамических циклах ЯЭУ;</p> <p>знает типы ступеней и соответствующие им уравнения материального и теплового баланса.</p>	<p>хорошо знает принцип действия и классификацию ЯЭУ;</p> <p>подробно описывает элементы установки, их назначение, состав, рабочие параметры и режим работы;</p> <p>уверенно разбирается в термодинамических циклах ЯЭУ;</p> <p>хорошо знает типы ступеней и соответствующие им уравнения материального и теплового баланса.</p>	<p>ответы на вопросы, решение контрольных задач</p>
ПК-2 УМЕТЬ					

<p>Углубленный уровень</p> <p>Проводить расчет современных реакторных установок, исследования теплофизических процессов</p>	<p>Не способен провести расчет современных реакторных установок и физических устройств, не способен исследовать теплофизические процессы и свойства реакторных материалов и теплоносителей; Не готов к созданию</p>	<p>Неполное представление о способе проведения расчета современных реакторных установок и физических устройств, исследования теплофизических процессов и свойств реакторных материалов и вызывают затруднения.</p>	<p>Может рассчитывать современные реакторные установки и физические устройства с незначительными ошибками, Может применить методы исследования теплофизических процессов и свойства реакторных материалов и теплоносителей;</p>	<p>Готов к созданию новых методов расчета современных реакторных установок и физических устройств, способен исследовать теплофизические процессы и свойства реакторных материалов и теплоносителей;</p>	<p>Ответы на вопросы, решение контрольных задач</p>
ПК-2 ВЛАДЕТЬ					
<p>Углубленный уровень</p> <p>Методами исследования теплофизических процессов и оценки количественных характеристик ядерных материалов;</p>	<p>Не владеет методами исследования теплофизических процессов и не может провести оценку количественных характеристик ядерных материалов.</p>	<p>Слабо владеет методами исследования теплофизических процессов и неуверенно проводит оценку количественных характеристик ядерных материалов.</p>	<p>Владеет методами исследования теплофизических процессов и проводит оценку количественных характеристик ядерных материалов с незначительными ошибками.</p>	<p>Свободно владеет методами исследования теплофизических процессов и проводит оценку количественных характеристик ядерных материалов.</p>	<p>Решение задач, курсовая работа</p>
ПК-11 ЗНАТЬ					

<p>Углубленный уровень</p> <p>Техническую документацию, оформление законченных проектно-конструкторских работ;</p>	<p>Не знает техническую документацию, Не способен оформить законченную проектно-конструкторскую работу;</p>	<p>Есть представление о технической документации, Знаком с оформлением законченной проектно-конструкторской работы;</p>	<p>знает техническую документацию, знает оформление законченной проектно-конструкторской работы;</p>	<p>Хорошо знает техническую документацию, Разбирается в оформлении законченной проектно-конструкторской работы;</p>	<p>Оформление курсовой работы</p>
ПК-11 УМЕТЬ					
<p>Углубленный уровень</p> <p>Составлять техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;</p>	<p>Не может составить техническую документацию, не способен оформить законченную проектно-конструкторскую работу;</p>	<p>составление технической документации вызывает затруднения, может оформить законченную проектно-конструкторскую работу;</p>	<p>Может составить техническую документацию, Разбирается в оформлении законченной проектно-конструкторской работы;</p>	<p>Может составить техническую документацию без затруднений, хорошо разбирается оформить законченную проектно-конструкторскую работу;</p>	<p>Оформление курсовой работы</p>
ПК-11 ВЛАДЕТЬ					

<p>Углубленный уровень</p> <p>Навыками составления технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ;</p>	<p>Не владеет навыками составления технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ;</p>	<p>имеет представление о правилах составления технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ;</p>	<p>Неуверенно владеет навыками составления технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ;</p>	<p>Уверенно владеет навыками составления технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ;</p>	<p>оформление курсовой работы</p>
ПК-15 ЗНАТЬ					
<p>Углубленный уровень</p> <p>методы расчета тепловых схем ЯЭУ</p>	<p>Не знает методы расчета тепловых схем ЯЭУ, Не знает методы обеспечения защищенности современных физических установок и современных систем учета и контроля ядерных материалов</p>	<p>Неполное представление о методах расчета тепловых схем ЯЭУ, Не твердо знает методы обеспечения защищенности современных физических установок и современных систем учета и контроля ядерных материалов</p>	<p>знает методы расчета тепловых схем ЯЭУ, знает методы обеспечения защищенности современных физических установок и современных систем учета и контроля ядерных материалов</p>	<p>Хорошо знает методы расчета тепловых схем ЯЭУ, Хорошо знает методы обеспечения защищенности современных физических установок и современных систем учета и контроля ядерных материалов</p>	<p>Курсовая работа</p>
ПК-15 УМЕТЬ					

Углубленный уровень Рассчитывать тепловые схемы ЯЭУ	Не может провести расчет тепловых схем ЯЭУ	расчет тепловых схем ЯЭУ вызывает за- труднения	Может провести рас- чет тепловых схем ЯЭУ с незначи- тельными ошибками	расчет тепловых схем ЯЭУ не вызывает за- труднений	Курсовая работа
ПК-15 ВЛАДЕТЬ					
Углубленный уровень Методами обес- печения защи- щенности со- временных фи- зических уста- новок и совре- менных систем учета и контроля ядерных матери- алов	Не владеет методами обеспечения защищен- ности современных физических установок и современных систем учета и контроля ядер- ных материалов	Имеет представление о методах обеспече- ния защищенности современных физиче- ских установок и со- временных систем учета и контроля ядерных материалов	Владеет методами обеспечения защи- щенности современ- ных физических уста- новок и современных систем учета и кон- троля ядерных мате- риалов	Свободно владеет мето- дами обеспечения за- щищенности современ- ных физических уста- новок и современных систем учета и контроля ядерных материалов	контроль- ные вопро- сы, курсо- вая работа

2. Описание шкал оценивания на этапах текущего и промежуточного контроля

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Описание шкалы оценивания на этапе текущего контроля			
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение
1	2		3	4	5	6
Работа на лекциях	Ответы на контрольные вопросы	1	Отсутствие участия	Единичное высказывание	Активное участие в обсуждении	Высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
Работа на практических занятиях	Выполнение общих заданий	2	Задание не выполнено, т.к. материал не усвоен	Задание выполнено, но допускает ошибки по взаимосвязи разделов	Задание выполнено с незначительными недочетами	Задание выполнено без замечаний
Работа на практических занятиях	Решение индивидуальных домашних заданий	3	Неправильное решение	Решение с ошибками	Правильное решение без ошибок с отдельными замечаниями	Правильное решение без ошибок

3. Шкала оценивания, которая учитывается при промежуточной аттестации

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета соответствие оценок и требований к результатам аттестации представляется следующим образом:

Не зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимуму.
Зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.

Таблица 7.2.3 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине

Наименование этапа оцени-	Технология оценивания	Описание шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации
---------------------------	-----------------------	---

вания		Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Этапы контроля
1	2	3	4	5	6	7
Усвоение материала дисциплины (итоги контрольной работы)	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Зачет
	Деятельностная (задачи, задания)	Невыполнение контрольной работы	Выполнение контрольной работы с ошибками	Выполнение контрольной работы с незначительными ошибками	Выполнение контрольной работы без ошибок	

4. Шкала оценивания для зачета

Оценка	Знаниевая компонента	Деятельностная компонента
Не зачтено	не освоил принцип действия и классификацию ЯЭУ; не способен описать элементы установки, их назначение, состав, рабочие параметры и режим работы; не знает термодинамические циклы ЯЭУ; не знает типы ступеней и соответствующие им уравнения материального и теплового баланса.	не способен определять координаты точек регенеративных отборов; не способен рассчитывать расходы пара; не может проводить предварительный расчет установки; не способен определять расходы пара и тепла на установку с промежуточной сепарацией влаги в основном цикле.
Зачтено	освоил принцип действия и классификацию ЯЭУ; способен описать элементы установки, их назначение, состав, рабочие параметры и режим работы; знает термодинамические циклы ЯЭУ; знает типы ступеней и соответствующие им уравнения материального и теплового баланса.	определяет координаты точек регенеративных отборов; рассчитывает расходы пара; проводит предварительный расчет установки; определяет расходы пара и тепла на установку с промежуточной сепарацией влаги в основном цикле.

5. Паспорт оценочных средств (текущая аттестация)

Но- мер раз- дела	Наименование раз- дела дисциплины	Формируемые компетенции	Лекционные занятия		Практические занятия		Самостоятельная работа	
			Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
1	Основные понятия и определения	ПК-2,11,15	Устные во- просы	Ответы на во- просы	Решение за- дач	Оценка решения задач	Решение задач, работа с кон- спектом лек- ций,	Ответы на кон- трольные вопро- сы
2	Тепловые схемы ЯЭУ	ПК-2,11,15			Устные во- просы	Характеристика элементов теп- ловой схемы	Разработка чертежа тепло- вой схемы	Чертеж тепловой схемы
3	Расчет тепловой схемы ЯЭУ	ПК-2,11,15	Устные во- просы	Ответы на во- просы			Расчет тепло- вой схемы	Курсовая работа

6. Паспорт оценочных средств (промежуточная аттестация)

Наименование дисциплины	Формируемые компетенции	Знаниевая компонента		Деятельностная компонента	
		Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
Тепловые схемы судовых энергетических установок	ПК-2,11,15	Устные вопросы	Ответы на вопросы	Расчет тепловой схемы и разработка чертежа	Чертеж тепловой схемы

7. Комплект оценочных средств

Ответы на вопросы по разделу 5 «Принципиальная тепловая схема паротурбинной установки ЯЭУ атомного ледокола “Ленин”»:

1. Описание элементов установки, их назначение, состав, рабочие параметры, режим работы.
2. Отличительные особенности схем ЯЭУ атомного ледокола “Ленин”.
3. Описание элементов установки, их назначение, состав, рабочие параметры, режим работы.
4. Сравнение установок с установкой типа ЯЭУ а/л “Ленин”.

Критерии оценки ответов на вопросы

Оценка «отлично»	Оценка «хорошо»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно»
Правильные ответы на 4 вопроса	Правильные ответы на 3 вопроса	Правильные ответы на 2 вопроса	Правильный ответ на 1 вопрос

Критерии промежуточной аттестации

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется путем проведения зачета. Оценочными средствами промежуточного контроля являются вопросы.

Перечень вопросов, выносимых на зачёт:

1. Принцип действия и классификация ЯЭУ.
2. Уравнения материального и теплового баланса для различного типа ступеней подогрева питательной воды.
3. Понятие полной и принципиальной тепловой схемы.
4. Определение параметров пара в точках регенеративного отбора.
5. Термодинамические циклы паротурбинных установок.
6. Принципиальная схема и состав конденсатно-питательной системы судовой ПТУ.
7. Определение расходов пара и тепла на главную турбину.
8. Резервирование оборудования.
9. Термический к.п.д. идеального цикла Ренкина.
10. Состав тепловой схемы ПТУ используемых на судах с ЯЭУ.
11. Реальный цикл Ренкина.
12. Принципиальная схема и состав конденсатно питательной системы судовой ПТУ.
13. Выбор параметров теплоносителя и рабочего тела для ЯЭУ с реакторами различного типа.
14. Основные положения методики расчета дополнительных потребителей. Выбор давления в конденсаторе.
15. Состав тепловой схемы ПТУ, используемых на судах с ЯЭУ.

Уровень освоения компетенции	Признаки проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)		
	Проявления компетенции	Знать	Уметь	Владеть
Компетенции ПК-2,11,15				
Углубленный	<p>ПК-2: готовностью к созданию новых методов расчета современных реакторных установок и физических устройств, методов исследования теплофизических процессов и свойств реакторных материалов и теплоносителей; разработке новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую, методов и методик оценки количественных характеристик ядерных материалов;</p> <p>ПК-11: готовностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;</p> <p>ПК-15: способностью провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок, современных систем учета и контроля ядерных материалов, методов обеспечения их защищенности.</p>	о составе и физических основах работы тепловых схем ЯЭУ методы расчета тепловых схем ЯЭУ	составить и рассчитать тепловую схему ЯЭУ	Навыками практических расчетов при проектировании энергетических установок

8. Рекомендуемая литература, интернет-ресурсы.

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
Основная				
1	Кудинов В.А.	Техническая термодинамика и теплопередача	М.: Юрайт, 2013, учебник	22
3	Шатров М.Г.	Транспортная энергетика	М.: Академия, 2014, учебник	15
Дополнительная				
1	Дмитриев С.М.	Краткий курс ТМО [Электронные текстовые данные]	Н. Новгород, НГТУ, 2012 Учебное пособие	1

2	Лапшин Р.М.	Теплогидродина- мические процессы генерации пара в ЯЭУ [Электронные текстовые данные]	Н. Новгород, НГТУ, 2012 Учебное пособие	1
---	----------------	---	--	---

Интернет-ресурсы

1. Сайт НГТУ ([http:// www.nntu.sci-nnov.ru/](http://www.nntu.sci-nnov.ru/))
2. Электронный каталог научно-технической библиотеки НГТУ
3. Поисковые системы yandex.ru, google.ru

Программное обеспечение современных информационно-коммуникативных технологий

1. Операционная система Windows Vista
2. Офисный пакет Open Office Org 2.3.0