

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Нововоронежский политехнический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕН:

Педагогическим советом

«17» *марта* 2023г., протокол № *550*

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

«Гидродинамика энергетических установок»

Направление подготовки: 14.03.01. Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Модели контролируемых компетенций:

Оценочные средства для контроля по дисциплине направлены на проверку знаний и умений студентов, являющихся основой формирования у обучающихся компетенции:

ПК-3, Способен к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания

ПК-4 – Способен применять стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы пакетов

Согласно рабочему учебному плану направления в формировании данных компетенций участвуют дисциплины и виды практик:

ПК-3 –

Экология

Тепломассообмен

Электротехника и электроника

Теория переноса нейтронов

Обеспечение радиационной безопасности

Неразрушающие методы контроля оборудования АЭС

Гидродинамика энергетических установок

Философия науки и техники

Эксплуатация АЭС

Эксплуатация турбомашин АЭС

Производственная практика (эксплуатационная)

Производственная практика (преддипломная)

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-4 –

Начертательная геометрия и инженерная графика

Тепломассообмен

Электротехника и электроника

Теория переноса нейтронов

Физика ядерных реакторов

Гидродинамика энергетических установок

Учебная практика (ознакомительная)

Учебная практика (технологическая)

Производственная практика (эксплуатационная)

Производственная практика (преддипломная)

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной

квалификационной работы

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

З.1. Знать методы проведения исследований и испытаний основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания;

З.2. Знать стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов;

Уметь:

У.1. Уметь проводить исследования и испытания основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания;

У.2. стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов

Владеть:

В.1. Владеть методами проведения исследований и испытаний основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания.

В.2. Владеть навыками работы со стандартными пакетами прикладных программ

для математического моделирования процессов и режимов работы объектов.

1.2 Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины «Гидродинамика энергоустановок»	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			текущий	рубежный
1	Водный режим основного и вспомогательного тепломеханического оборудования современных энергоблоков ТЭС, ТЭЦ и АЭС	ПК-3, ПК-4	5УО	6КР
2	Гидродинамика водяного, парового и двухфазного потока	ПК-3, ПК-4	9УО	10КР
3	Силовое воздействие теплоносителя и рабочего тела на элементы тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС	ПК-3, ПК-4	16УО	17КР

1.3 Оценочные средства для входной, текущей и промежуточной аттестации (аннотация).

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	1	2	3
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине

Типовые контрольные задания представлены в соответствии с перечнем оценочных средств по дисциплине в следующей структуре:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- сами оценочные средства с выделением правильных ответов (для тестов);
- критерии и шкалы оценивания.

ТЕСТ (Вариант 1)

По дисциплине «ГИДРОДИНАМИКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК»

1. На современных ТЭС и АЭС реализован цикл пароводяных преобразований:
 - а) цикл Карно

- б) цикл Ренкина**
 - в) цикл Клаузиуса
2. От каких факторов зависит скорость распространения ударной волны при гидроударе?
- а) материала трубопровода**
 - б) толщины стенки трубопровода**
 - в) диаметра трубопровода**
3. Наиболее эффективным способом предотвращения гидравлического удара является:
- а) увеличение времени закрытия (открытия) запорной арматуры**
 - б) применение уравнительных водо-воздушных емкостей (ресиверов)
 - в) применение автоматических сбросных клапанов
4. Прямой гидравлический удар возникает, если
- а) время закрытия запорной арматуры больше фазы удара
 - б) время закрытия запорной арматуры меньше фазы удара**
5. Реакторы ВВЭР:
- а) одноконтурные
 - б) двухконтурные**
 - г) трехконтурные
6. Основным загрязнителем теплоносителя и рабочей среды в контурах ТЭС и АЭС являются:
- а) продукты коррозии**
 - б) естественные примеси**
 - в) специально вводимые реагенты
7. Кавитация – это частный случай внутреннего холодного кипения жидкости при
- а) возрастании скоростей течения и снижении давления**
 - б) снижении скоростей течения и возрастании давления
8. Наиболее эффективным способом борьбы с кавитацией является
- а) снижение давления
 - б) повышение давления**
 - в) повышение скорости
9. Целью гидравлического расчета теплообменного оборудования является:
- а) расчет площади теплообмена
 - б) расчет гидравлических сопротивлений по обогреваемой и греющей секциям**
 - в) расчет тепловых потерь
10. Силовое воздействие жидкой и воздушной (паровой) струи при внешнем обтекании твердого тела определяется:
- а) коэффициентом лобового сопротивления**
 - б) формой тела**
 - в) перепадом давления перед и за обтекаемым телом
11. Причиной гидравлической неравномерности (разверкой) параллельно включенных труб (пучков труб) является:

- а) **неодинаковая длина труб**
 - б) **неодинаковый диаметр труб**
 - в) **неодинаковые входные и выходные условия**
 - г) **отложения на внутренней поверхности труб**
12. Истинными скоростными параметрами движения двухфазного потока являются:
- а) средняя скорость всей среды
 - б) **приведенная скорость жидкой фазы**
 - в) **приведенная скорость пара**
13. Предельная влажность пара подающегося на лопатки турбины:
- а) 4%
 - б) **8%**
 - в) 12%
14. Деаэраторы предназначены для:
- а) подогрева питательной воды
 - б) **дегазации питательной воды**
 - в) повышения давления питательной воды
15. Подогреватели высокого давления (ПВД) предназначены для:
- а) снижения давления конденсата
 - б) **подогрева конденсата отборами острого пара**
 - в) повышения давления конденсата
16. Определить силу динамического воздействия потока на трубопровод $d = 200$ мм при его повороте на 90° , если расход воды в трубопроводе равен $Q = 157$ л/с
- а) $F = 0,785$ кН
 - б) **$F = 1,36$ кН**
 - в) $F = 0,707$ кН

ТЕСТ (Вариант 2)

По дисциплине “ГИДРОДИНАМИКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК”

1. Почему к.п.д. современных АЭС не превышает 33%?
 - а) **низкая температура теплоносителя**
 - б) низкая паропроизводительность
 - в) **высокая влажность острого пара**
2. Какое уравнение используется для расчета повышения давления при гидравлическом ударе?
 - а) уравнение Бернулли
 - б) уравнение Эйлера
 - в) **уравнение изменения количества движения**
3. Непрямой гидравлический удар возникает, если
 - а) **время закрытия запорной арматуры больше фазы удара**
 - б) время закрытия запорной арматуры меньше фазы удара

4. Может ли гидравлический удар начинаться с понижения давления
 - а) да
 - б) нет
5. Реакторы РБМК:
 - а) **одноконтурные**
 - б) двухконтурные
 - г) трехконтурные
6. Реакторы БН:
 - а) одноконтурные
 - б) двухконтурные
 - г) **трехконтурные**
7. Основными показателями качества чистой воды в контурах ТЭС и АЭС являются:
 - а) **водородный показатель pH**
 - б) **окислительно-восстановительный потенциал среды eH**
 - в) **удельная электрическая проводимость χ**
8. Длительная эксплуатация корпуса реактора в условиях высоких температур, давлений и радиации приводит к:
 - а) старению металла
 - б) **охрупчиванию**
 - в) снижению прочности
9. Наиболее эффективным способом борьбы с кавитацией является
 - а) **снижение скорости**
 - б) повышение температуры
 - в) **снижение температуры**
10. Цель гидравлического расчета трубопроводов:
 - а) оценка пропускной способности
 - б) **расчет потерь энергии при транспортировке**
 - в) расчет скоростных характеристик
11. Силовое воздействие жидкой и воздушной (паровой) струи на твердые тела (лопатки гидро-, газо-, и паротурбинных установок) рассчитывают по уравнению:
 - а) Бернулли
 - б) Вейсбаха-Дарси
 - в) **изменения количества движения**
12. Причиной тепловой неравномерности (разверкой) параллельно включенных труб (пучков труб) является:
 - а) **неодинаковая длина труб и площадь обогрева**
 - б) **неодинаковый диаметр труб**
 - в) **отложения на внутренней поверхности труб**
13. Истинными объемными параметрами движения двухфазного потока являются:
 - а) средний расход всей среды
 - б) **массовое паросодержание**
 - в) **объемное расходное паросодержание**

14. Подогреватели низкого давления (ПНД) предназначены для:
- снижения давления конденсата
 - подогрева конденсата отборами пара с последних ступеней турбины**
 - повышения давления конденсата
15. Сепараторы - пароперегреватели (СПП) АЭС расположены:
- перед цилиндрами высокого давления турбины
 - перед парогенератором
 - между цилиндрами высокого и низкого давления турбины**
16. Определить силу динамического воздействия потока на трубопровод $d = 300$ мм при его повороте на 120° , если расход воды в трубопроводе равен $Q = 283$ л/с
- $F = 0,785$ кН
 - $F = 1,96$ кН**
 - $F = 1,70$ кН

Критерии оценки знаний по дисциплине:

Итоговая сумма баллов	Оценка по 4-бальной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS	Градация
90-100	отлично	зачтено	A	отлично
85-89	хорошо		B	очень хорошо
75-84			C	хорошо
70-74			D	удовлетворительно
65-69	удовлетворительно		E	посредственно
60-64			F	неудовлетворительно
ниже 60	неудовлетворительно	не зачтено	F	неудовлетворительно

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.