

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ**

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>

Оценочные материалы по итоговой (государственной итоговой) аттестации составлены авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Велькин Владимир Иванович	доктор технических наук, доцент	Профессор	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии
2	Климова Виктория Андреевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии
3	Ташлыков Олег Леонидович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии
4	Щеклеин Сергей Евгеньевич	доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности результатов освоения образовательной программы – компетенций

Таблица 1.

№ п/п	Перечень государственных аттестационных испытаний	Объем государственных аттестационных испытаний в зачетных единицах	Форма итоговой промежуточной аттестации по ГИА
1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	1	Экзамен
2	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы	8	Экзамен

## 2. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – КОМПЕТЕНЦИИ НА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для государственных аттестационных испытаний применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания учебных достижений студентов по образовательной программе на соответствие указанным в табл.2 результатам освоения образовательной программы – компетенциям.

Таблица 2

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений обучающихся на соответствие компетенциям
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения по компетенциям на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.

	Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.
--	--

2.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении государственных аттестационных испытаний) используется универсальная шкала.

Таблица 3

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (индикаторов) по компетенциям</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Все результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты в полном объеме, замечаний нет, компетенция сформирована	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) по компетенции в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения по компетенции не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения по компетенции не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

### **3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ИТоговым (ГОСУДАРСТВЕННЫМ ИТоговым) АТТЕСТАЦИОННЫМ ИСПЫТАНИЯМ**

#### **3.1. Перечень вопросов для подготовки к сдаче государственного экзамена**

1. Одно-, двух- и трехконтурные схемы производства пара на АЭС

2. Требования к парогенераторам АЭС
3.  $t, Q$ -диаграммы парогенераторов АЭС
4. Конструкции парогенераторов, обогреваемых водным теплоносителем
5. Конструкции парогенераторов, обогреваемых жидкометаллическим теплоносителем
6. Сопротивление движению однофазного потока в теплообменных аппаратах
7. Температурный режим поверхностей теплообмена парогенераторов
8. Тепловая разверка. Гидравлическая и тепловая неравномерность. Методы предотвращения тепловой разверки
9. Тепловые и гидродинамические условия работы испарительных поверхностей теплообмена с принудительным движением рабочего тела
10. Основные характеристики нейтронного поля
11. Ядерные реакции. Сечение ядерной реакции. Макроскопическое сечение
12. Упругое и неупругое рассеяние нейтронов
13. Реакция деления. Особенности реакции деления
14. Замедление нейтронов. Длина замедления. Возраст нейтронов
15. Время диффузии тепловых нейтронов. Длина диффузии
16. Нейтронный цикл в реакторе. Критичность реактора. Поколение нейтронов. Коэффициент размножения
17. Формула четырех сомножителей: среднее число нейтронов деления, коэффициент размножения на быстрых нейтронах, вероятность избежания резонансного поглощения, коэффициент использования тепловых нейтронов.
18. Мгновенные и запаздывающие нейтроны
19. Основные физические процессы в ядерном реакторе
20. Классификация ядерных реакторов. Гомогенные и гетерогенные реакторы
21. Критические размеры реактора (условие). Критическая загрузка
22. Понятие реактивности. Единицы измерения реактивности. Эффекты реактивности
23. Период реактора, период удвоения мощности
24. Управление реактором. Компенсирующие, регулирующие стержни, стержни аварийной защиты

25. Коэффициенты полезного действия АЭС. Удельные расходы пара, тепла и топлива
26. Выбор и методика оптимизации начальных параметров пара
27. Влияние влажности в конце процесса расширения на технико-экономические показатели АЭС
28. Регенеративный подогрев питательной воды на АЭС
29. Оптимизация параметров регенеративного подогрева питательной воды на одноконтурных АЭС с реактором кипящего типа
30. Оптимизация параметров регенеративного подогрева питательной воды на двухконтурных АЭС с ПГ без экономайзера
31. Типы и схемы включения регенеративных установок
32. Методы промежуточной сепарации и перегрева пара
33. Баланс рабочего тела на АЭС. Порядок расчета тепловой схемы АЭС
34. Системы технического водоснабжения АЭС. Назначение, типы, характеристики, примеры использования
35. Деаэрационно-питательные установки АЭС
36. Обращение с радиоактивными отходами на АЭС
37. Концепция снятия АЭС с эксплуатации. Основные этапы снятия АЭС с эксплуатации
38. Эффективность ядерного топливного цикла и пути ее повышения
39. ЯЭУ БН-800. Конструктивные особенности
40. ЯЭУ с ВВЭР-1200. Конструктивные особенности
41. ЯЭУ с РБМК-1000. Конструктивные особенности
42. Системы обеспечения безопасности АЭС разных типов
43. Биологическое действие ионизирующих излучений. Внутреннее и внешнее облучение человека. Генетические, соматические и соматико-стохастические последствия облучения
44. Классификация ионизирующих излучений. Характеристики источников ионизирующих излучений
45. Материалы защиты, применяемые при работе в поле ионизирующих излучений
46. Методы регистрации и дозиметрии ионизирующих излучений
47. Классификация нейтронов. Нейтронная дозиметрия. Детекторы нейтронов

48. Методы защиты от альфа, бета, гамма и нейтронного излучения
49. Категории облучаемых лиц; группы критических органов; контрольные уровни ионизирующих излучений
50. Дозы излучения: поглощенная, эффективная, эквивалентная. Мощность дозы. Основные нормативные документы в области радиационной безопасности
51. Организация дозиметрического и радиометрического контроля на АЭС
52. Авария (определение). Понятие безопасности АС. Цели безопасности АС
53. Фундаментальные принципы безопасности. Системы безопасности (определение, перечень)
54. Классы безопасности элементов и систем (по влиянию на безопасность)
55. Защитные системы безопасности
56. Управляющие системы безопасности
57. Локализирующие системы безопасности
58. Обеспечивающие системы безопасности
59. Проектные пределы. Проектная и запроектная аварии
60. Ядерная авария (определение). Ядерная безопасность, ядерно-опасные работы
61. Радиационная авария (определение). Виды доз облучения. Деление территории АС на зоны радиационной опасности
62. Принцип единичного отказа. Барьеры безопасности
63. Уровни глубокоэшелонированной защиты
64. Культура безопасности

### **3.2. Перечень тем выпускных квалификационных работ**

1. Проект АЭС с РУ ВВЭР-1200. Главный циркуляционный контур
2. Ленинградская АЭС-2 с реактором ВВЭР-1200. Доработка системы гидроподъёма ротора турбины
3. АЭС с РУ ВВЭР-1200. Система аварийного расхолаживания ядерной установки
4. Использование 3D моделирования для оптимизации радиационной защиты персонала и при управлении производственными процессами энергоблока БН-600

5. Изменение режима работы энергоблока № 4 Белоярской АЭС при эксплуатации турбоустановки К-800-130/3000 с отключенными циркуляционными насосами
6. АЭС с реактором ВВЭР-1200. Система сбора дренажей
7. Модернизация системы охлаждения узлов ГЦН 1 и 2 контуров РУ БН-600
8. АЭС с реактором СВБР-100 для арктических условий
9. АЭС мощностью 1200 МВт с реактором ВВЭР 1200. Система СПОТ БВ ОЯТ
10. Обеспечение безопасности энергоблоков БН при аварийном расхолаживании
11. Оптимизация режимов химических промывок парогенераторов ПГН-200М
12. Снятие с эксплуатации и утилизация реактора РБМК-1000. Демонтаж графитовой кладки
13. Модернизация системы очистки теплоносителя I контура ИЯУ ИВВ-2М
14. Разработка программы испытаний систем безопасности энергоблока с реакторной установкой ВВЭР-1200 при работе на мощности и в послеремонтный период
15. Проект атомной электростанции с реактором ВВЭР-1200. Система подпитки и борного регулирования
16. Обнаружение трещиноподобных дефектов на оборудовании АЭС с помощью метода акустической эмиссии
17. Расхолаживание энергоблока с реактором БН-800 с использованием САРХ-ВТО
18. Разработка программы сопровождения эксплуатации исследовательского реактора ИВВ-2М
19. Проект АЭС с реактором БН-800. Капитальный ремонт турбины К-800-130/3000
20. Модернизация системы аварийного охлаждения активной зоны первой очереди Кольской АЭС
21. Вторичное продление срока эксплуатации блоков АЭС с ВВЭР-440
22. Проблема биозаращения трубопроводов на Белоярской АЭС
23. АЭС с БН-800. Система аварийного отвода тепла от активной зоны РБН
24. Проект АЭС с реактором ВВЭР-1200 для АЭС Руппур
25. Проект плавучей атомной теплоэлектростанции с реакторами КЛТ-40
26. АЭС мощностью 2400 МВт с реакторами типа БН-1200
27. Модернизация реакторной установки ВВЭР-440 при продлении срока эксплуатации



28. Модернизация парогенератора ЯЭУ ВВЭР-440 со встроенным экономайзерным участком

29. Демонтаж и дезактивация выпарного аппарата СВО первой очереди БАЭС