

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Севастопольский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии



В.Д.Нечаев

(подпись) (Ф.И.О)

2026 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Профессиональное вступительное испытание

(название вступительного испытания)

направление подготовки

18.04.01 Химическая технология

(шифр и название направления подготовки)

уровень высшего образования

магистратура

(название уровня ВО)

квалификация

магистр

(название)

Севастополь
2026

Программа вступительного профессионального испытания при приеме на обучение по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (профиль: Химическая технология материалов современной энергетики).

1. Разработана на кафедре «Химия и химические технологии» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» в соответствии со следующими нормативными документами:

- Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 27.11.2024 № 821;
- Правила приема в федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет» на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в 2026 году;
- Положение о приемной комиссии федерального государственного автономного учреждения «Севастопольский государственный университет»;
- Положение о экзаменационных комиссиях федерального государственного автономного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденный Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 07.08.2020 № 922;
- Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (профиль – Химическая технология неорганических веществ), утвержденная ректором ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» 27.05.2021 г.

2. Разработчики программы: Руководитель рабочей группы – Магдыч Е.А., кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Химия и химические технологии»; Черкашина Н.И. кандидат технических наук, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Химия и химические технологии»; Замыслова Т.Н., доцент кафедры «Химия и химические технологии»; Ворник О.В., старший преподаватель кафедры «Химия и химические технологии».

3. Утверждена на заседании кафедры «Химия и химические технологии» от «16» декабря 2025 г., протокол № 4.

Председатель профессиональной
экзаменационной комиссии,
заведующий кафедрой

«Химия и химические технологии»
(подпись) (дата)

Е.А. Магдыч

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ	4
2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ	5
3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ И МИНИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ, ПОДТВЕРЖДАЮЩЕЕ УСПЕШНОСТЬ ПРОХОЖДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ	10
4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ	11

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительный экзамен по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология проводится аттестационной комиссией, персональный состав которой утверждается приказом ректора СевГУ.

Программа вступительного испытания предназначена для бакалавров, поступающих на обучение по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология на очную форму.

Назначением программы вступительного испытания является оказание помощи абитуриентам в самостоятельной подготовке к сдаче испытания, в т.ч. в систематизации и закреплении полученных в процессе обучения знаний по дисциплинам цикла профессиональной подготовки по специальности.

Цель вступительного испытания заключается в выявлении соответствия уровня подготовки поступающего в магистратуру требованиям, необходимым для освоения магистерской программы по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология. Задачей вступительного испытания является оценка уровня теоретической подготовки экзаменуемого в области знаний оборудования химической технологии, технологии эксплуатации водоподготовительных установок, обращения с радиоактивными отходами, радиационной безопасности

Списки абитуриентов, допущенных к вступительному экзамену, утверждаются протоколом приемной комиссии.

Вступительный экзамен включает задания по следующим дисциплинам, формирующим профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС по направлению 18.03.01 Химическая технология:

- Процессы и аппараты химической технологии.
- Оборудование и технология эксплуатации энергетических установок.
- Технология водоподготовки, водный режим и аналитический контроль в энергетике.
- Обращение с радиоактивными отходами.
- Аппаратура дозиметрического и радиационно-технологического контроля.

Конкурсный вступительный экзамен проводится в письменной форме.

Результаты конкурсного вступительного экзамена определяются по шкале утвержденной правилами приема в ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет». Оценки объявляются студентам после оформления ведомости проведения конкурсного экзамена на следующий день после экзамена.

В случае если абитуриент не согласен с оценкой выставленной аттестационной комиссией, он имеет право подать апелляцию в порядке, определенном Положением о приемной комиссии ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет».

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

2.1. Процессы и аппараты химической технологии

2.1.1 Разделение неоднородных смесей

Общая характеристика неоднородных смесей и методов их разделения: осаждение под действием гравитационных и центробежных сил, очистка газов в электрическом поле; фильтрование суспензий и газовых неоднородных систем, мокрая очистка газов. Оборудование, применяемое для разделения неоднородных систем. Принцип действия, общее устройство и работа отстойников, осветлителей, циклонов, центрифуг, аппаратов для мокрой очистки газов, насыпных фильтров, электромагнитных фильтров, электрофильтров.

2.1.2 Тепловые процессы

Основные виды теплообмена, теплопроводность плоской и цилиндрической стенок при стационарном режиме, общая характеристика теплоносителей, тепловые балансы аппаратов, основы расчета теплообменных аппаратов. Общая характеристика процессов выпаривания. Конструкции выпарных аппаратов поверхностного типа.

2.1.3 Теоретические основы массообменных процессов в системах со свободной границей раздела фаз.

Массообменные процессы абсорбции, экстракции, ионного обмена, растворение и экстрагирование в системе твердое тело – жидкость, адсорбция, сушка и аппараты для данных процессов, расчёт абсорберов и экстракторов.

2.2 Общая химическая технология

2.2.1 Химическое производство

Химические процессы, классификация, основные показатели химических процессов. Общие понятия о ХТП. Закономерности ХТП. Химико-технологический процесс. Способы интенсификации химико-технологического процесса. Кинетика ХТП. Понятия движущей силы. Материальный и энергетический баланс. Законы для составления балансов. Балансы для стационарных и нестационарных режимов.

2.2.2. Промышленные химические производства

Промышленные химические производства. Производство соляной кислоты сульфидным методом. Сырьевые источники химического производства. Характеристика и классификация сырья, подготовка сырья. Технология получения аммиака. Технология получения серной кислоты. Технология получения азотной кислоты.

2.3 Оборудование и технология эксплуатации энергетических установок

2.3.1 Водоподготовительные системы энергетических установок

Предварительная обработка природной воды. Технологические процессы предварительной обработки воды – коагуляция, известкование, содирование, магниезиальная обескремнивание, фильтрация. Оборудование систем предочистки.

Ионный обмен. Структура ионитов, свойства ионитов. Кинетика ионного обмена. Технология ионного обмена в фильтрах. Оборудование ионообменных установок и конденсатоочисток.

2.3.2 Спецводоочистки энергетических установок

АЭС как источник жидких радиоактивных отходов. Протечки радиоактивных вод из оборудования и помещений контролируемой зоны. Состав трапных вод. Конструкция оборудования и технология очистки радиоактивных вод АЭС.

2.4 Технология водоподготовки, водный режим и аналитический контроль в энергетике

2.4.1 Физико-химические свойства водного теплоносителя и особенности применения

Теплоносители ЯЭУ. Требования к теплоносителям ЯЭУ. Типы теплоносителей. Строение и физические свойства воды. Аномальные свойства воды. Процессы растворения. Растворимость газов и твердых веществ в воде. Свойства растворов электролитов. Диссоциация воды, водородный показатель. Классификация природных вод. Характеристика примесей природных вод. Показатели качества природных вод. Основные показатели качества реальных вод АЭС. Структурные изменения в воде, вызванные изменением параметров давления и температуры. Растворы примесей в воде и водяном паре в контурах АЭС. Технологические показатели качества воды и методы их определения.

2.4.2 Физико-химические основы внутриконтурных процессов в ЯЭУ при использовании водного теплоносителя

Реакции, протекающие при радиолизе. Факторы, влияющие на радиационно-химический выход продуктов радиолиза.

Влияние отложений на эксплуатацию оборудования. Состав, структура и физические свойства отложений. Условия и механизм образования отложений. Факторы, влияющие на растворение отложений.

Характеристика примесей в воде и водяном паре в контурах АЭС. Причины загрязнения пара. Капельный унос. Избирательный унос. Коэффициенты распределения. Зависимость коэффициентов распределения от температуры и pH.

Общие положения и классификация коррозионных процессов и коррозионных разрушений. Показатели коррозионной стойкости металлов и сплавов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Процессы,

протекающие на границе металл – раствор. Причины возникновения коррозионных элементов. Влияние состава водного теплоносителя на кинетику катодных и анодных процессов. Требования к конструкционным материалам. Характеристика основных конструкционных материалов АЭС. Коррозия под напряжением аустенитных нержавеющих сталей. Коррозия циркониевых и медных сплавов.

2.4.3 Общая характеристика методов водоподготовки и очистки водных технологических сред на энергетических установках

Этапы очистки природных вод. Предварительная очистка воды. Очистка воды методом коагуляции. Факторы, влияющие на коагуляцию. Флокуляция. Очистка воды методом известкования. Расчет дозы извести для практического использования. Методы обессоливания. Обратный осмос. Структура и основные характеристики обратноосмотических мембран. Электродиализ. Характеристика ионообменных мембран для электродиализа. Очистка воды от растворенных газов. Классификация методов удаления газов из воды. Физические методы: аэрация и деаэрация. Химические методы обескислороживания. Обработка воды гидразином. Факторы, влияющие на взаимодействие гидразина с кислородом.

2.4.4 Водно-химические режимы и химический контроль на АЭС

Принципиальные схемы первого и второго контуров двухконтурных АЭС с реакторами типа ВВЭР, одноконтурных АЭС с реакторами типа РБМК. Отраслевые нормативные документы, регламентирующие организацию водно-химического режима и химического контроля на АЭС. Требования к водно-химическим режимам первого и второго контуров. Виды ВХР первого контура. Характеристика показателей качества рабочей среды первого контура и их нормирование. Способы и средства поддержания ВХР первого контура, системы СВО 1 контура. Водно-химические режимы второго контура. Характеристика показателей качества рабочей среды второго контура и их нормирование. Способы и средства поддержания ВХР второго контура, системы СВО 2 контура. Организация ВХР на АЭС с РБМК. Организация ВХР системы технического водоснабжения. Принципиальная схема химического контроля.

2.5 Обращение с радиоактивными отходами

2.6.1 Обращение с радиоактивными отходами

Классификация РАО. Источники образования РАО и их характеристика. Методы переработки ЖРО. Методы переработки ТРО. Методы переработки ГРО. Дезактивация металлических РАО. Отверждение РАО.

2.6.2 Хранение, транспортировка и захоронение радиоактивных отходов

Защитные контейнеры для РАО. Транспортировка РАО. Захоронение РАО. Типы хранилищ и требования к ним.

2.6.3 Обращение с отработанным ядерным топливом (ОЯТ).

Основные характеристики ОЯТ. Принципы и задачи переработки ОЯТ. Обращение с ОЯТ в РФ. Подготовительные процессы переработки ОЯТ. Водные методы переработки ОЯТ. Неводные методы переработки ОЯТ.

2.6 Аппаратура дозиметрического и радиационно-технологического контроля

2.6.1 Основы нормирования ионизирующих излучений

Нормативные национальные и международные документы. Законы РФ, регламентирующие противорадиационную защиту человека. Принципы нормирования ионизирующих излучений. Область распространения норм радиационной безопасности. Пределы доз. Допустимые уровни.

Дозовые коэффициенты, допустимые поступления и допустимые удельные активности радионуклидов. Планируемое повышенное облучение. Защита от природного облучения в производственных условиях. Годовая эффективная доза. Допустимые сбросы и выбросы объектов. Методики их расчета. Методика установления допустимого воздействия источников. Санитарно-защитная зона и зона наблюдения. Критическая группа населения. Ограничение техногенного облучения в нормальных условиях. Ограничение природного облучения. Биологическое действие ионизирующих излучений

2.6.2 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности

Нормативные документы, регламентирующие перевозки радиоактивных материалов. Маркировка, этикетки, знаки опасности и предупредительные знаки.

Задачи обеспечения безопасности при транспортировании радиоактивных материалов (Основы государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025). Автоматизированная система безопасности перевозок ЯМ и РВ. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности. Оценка состояния радиационной безопасности. Пути обеспечения радиационной безопасности объекта, персонала, населения, при медицинском облучении и в случае источников потенциального облучения. Общие требования к радиационному контролю, администрации и персоналу. Организация работ с открытыми и закрытыми источниками ионизирующих излучений.

2.6.3 Организационные и технические меры радиационной защиты

Лица ответственные за безопасность работ, их права и обязанности. Порядок оформления дозиметрического наряда. Допуск бригады к работе. Надзор во время выполнения работ. Перерывы и окончание работ. Производство отключений. Определение параметров радиационного воздействия. Организация санитарных шлюзов. Организация ремонтной зоны. Сбор и удаление отходов. Контроль мощности дозы в помещениях радиационно-ядерных объектов. Контроль

радиоактивных газов и аэрозолей в помещениях АЭС. Радиационный контроль газоаэрозольных выбросов и водных сбросов. Международная шкала ядерных событий на АЭС. Категории нарушений. Оценка уровня нарушений. Характеристика аварийных ситуаций. Аварийная защита и системы обеспечения безопасности АЭС.

3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ И МИНИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ, ПОДТВЕРЖДАЮЩЕЕ УСПЕШНОСТЬ ПРОХОЖДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Конкурсное вступительное испытание проводится в письменной форме. Задание на вступительное испытание определяется лист-заданием, содержащим тестовые задания.

Результаты конкурсного вступительного испытания определяются по стобалльной системе: каждое тестовое задание представляют собой тест-задачу с четырьмя вариантами ответа и оценивается 5 баллами. Всего лист-задание содержит 20 тестов, по 5 тестовых вопросов из каждой дисциплины, выносимой на вступительное испытание.

Сопоставление национальной и стобалльной оценочных шкал представлено в следующей таблице.

Уровень компетентности	Оценка по национальной шкале	Сумма баллов по стобалльной шкале
Высокий (творческий)	Отлично	81-100
Достаточный (конструктивно-вариативный)	Хорошо	51-80
Средний (репродуктивный)	Удовлетворительно	25-50
Низкий (рецептивно-производительный)	Неудовлетворительно	0-24

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешность прохождения вступительного испытания – 25.

Минимальный проходной балл для обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета определяется на конкурсной основе Правилами приёма Севастопольского государственного университета.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

4.1. Процессы и аппараты химической технологии

4.1.1 Разделение неоднородных смесей

1. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 226 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-05631-0.

2. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-009258-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/429195>

3. Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): учебное пособие для вузов / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. – 544 с. – 978-5-93808-290-8.

4.1.2 Тепловые процессы

1. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 226 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-05631-0.

2. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-009258-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/429195>

3. Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): учебное пособие для вузов / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. — Электрон. текстовые данные. – СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. – 544 с. – 978-5-93808-290-8.

4. Пахомов, А. Н. Основы решения задач теплообмена [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Пахомов, Н. Ц. Гатапова, Ю. В. Пахомова. – Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. – 81 с. – 978-5-8265-1475-7. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64155.html>

4.1.3 Теоретические основы массообменных процессов в системах со свободной границей раздела фаз.

1. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. М. Химия, 1995.

2. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 226 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05631-0.

3. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-009258-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/429195>

4. Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): учебное пособие для вузов / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. – 544 с. – 978-5-93808-290-8.

4.2. Оборудование и технология эксплуатации ЭУ

4.2.1 Водоподготовительные системы энергетических установок

1. Акимов Александр Михайлович. Оборудование и материалы ядерных энергетических установок [Текст]: учебник / А. М.Акимов, С.А. Федорова, С. А. Котельникова. – Севастополь: Издательство Севастопольского государственного университета, 2017. - 249с.

2. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебник / И.Н. Иванов. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 352 с.: 60х90 1/16. – (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-003118-7 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/127545>

3. Лавданский, П. А. Технология, оборудование и безопасность объектов ядерной энергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие / П. А. Лавданский, С. И. Степкин. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. – 70 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16327.html>

4.2.2. Спецводоочистки энергетических установок.

1. Акимов, Александр Михайлович. Оборудование и материалы ядерных энергетических установок [Текст] : учебник / А. М. Акимов, С. А. Федорова, С. А. Котельникова. - Севастополь: Издательство Севастопольского государственного университета, 2017. - 249с.

2. Акимов, Александр Михайлович. Воднохимический режим первого контура АЭС с реакторами ВВЭР-1000 [Текст]: учебное пособие / А. М. Акимов, С. А. Котельникова. Кульский Л.А. и др. Вода в атомной энергетике. Под ред. Л.А. Кульского. К. Нукова думка, 1983 г.

3. Электрон. текстовые дан. – Севастополь: Издательство Севастопольского государственного университета, 2018. – 28, [3] с. <http://lib.sevsu.ru:8080/xmlui/handle/123456789/8531>

4. Леонтьева, А. И. Оборудование химических производств. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Леонтьева. — Электрон. текстовые данные. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. – 281 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64133.html>

4.3 Технология водоподготовки, водный режим и аналитический контроль в энергетике

4.3.1 Физико-химические свойства водного теплоносителя и особенности применения

1. Кишневский В.А. Технологии подготовки воды в энергетике. – Одесса: Фенікс, 2008. – 400 с.
2. Громогласов А.А. и др. Водоподготовка. Процессы и аппараты. – М.: Энергоиздат, 1990. – 272 с.
3. Кульский Л.А. и др. Вода в атомной энергетике. Под ред. Л.А. Кульского. К. Нукова думка, 1983 г.

4.3.2 Физико-химические основы внутриконтурных процессов в ЯЭУ при использовании водного теплоносителя

1. Седов В.М. и др. Химическая технология теплоносителей ЯЭУ. Под ред. Седова В.М.: М.: Энергоатомиздат, 1985. – 311 с.
2. Коррозионные процессы в водяном и пароводяном трактах: учеб. пособие / Замыслова Т.Н., Магдыч Е.А. [Электронный ресурс]: Севастополь: СевГУ, 2020. – 47 с. Режим доступа: <http://lib.sevsu.ru:8080/xmlui/handle/123456789/9070>
3. Вихрев В.Ф., Шкроб М.С. Водоподготовка. М. Энергия, 1973 г.
4. Кульский Л.А. и др. Вода в атомной энергетике. Под ред. Л.А. Кульского. К. Нукова думка, 1983 г.

4.3.3 Общая характеристика методов водоподготовки и очистки водных технологических сред на энергетических установках

1. Копылов А.С., Лавыгин В.М., Очков В.Ф. Водоподготовка в энергетике [Электронный ресурс]: Издательский дом МЭИ, 2016. – 310 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72208>.
2. Кишневский В.А. Технологии подготовки воды в энергетике. – Одесса: Фенікс, 2008. – 400 с.
3. Громогласов А.А. и др. Водоподготовка. Процессы и аппараты. – М.: Энергоиздат, 1990. – 272 с.
4. Водоподготовка: Справочник. /Под ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии С.Е. Беликова [Электронный ресурс]: М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/37497>.

4.3.4 Водно-химические режимы и химический контроль на АЭС

1. Рощектаев Б.М. Водно-химический режим АЭС с реакторами ВВЭР-1000 и РБМК-1000: Учебное пособие: М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 132 с.
2. Маргулова Т.Х., Мартынова О.Н. Водные режимы тепловых и атомных электростанций. – М.: Высшая школа. 1981. – 488 с.
3. Мартынова О.И. и др. Химический контроль водного режима атомных электростанций. – М.: Атомиздат, 1980. – 208 с.

4.4 Обращение с радиоактивными отходами

4.4.1 Обращение с радиоактивными отходами

1. Егоров, Ю.В. Методы концентрирования и разделения радионуклидов: учебное пособие для вузов / Ю. В. Егоров, Н.Д. Бетенеков, В.Д. Пузако; под общей редакцией Ю. В. Егорова. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 129 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08497-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/492603>

2. Экологические основы обращения с радиоактивными отходами : учеб. пособие по изучению дисциплины для студентов очного обучения/ В.А. Ерофеев, Н.И. Черкашина. - Севастополь: Изд-во СевГУ, 2018. - 298 с. — URL: <http://lib.sevsu.ru/xmlui/handle/123456789/8387>

3. Белозерский, Г. Н. Радиационная экология : учебник для вузов / Г. Н. Белозерский.– 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 418 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10644-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/516513>

4.4.2 Хранение, транспортировка и захоронение радиоактивных отходов

1. Экологические основы обращения с радиоактивными отходами : учеб. пособие по изучению дисциплины для студентов очного обучения/ В.А. Ерофеев, Н.И. Черкашина. - Севастополь: Изд-во СевГУ, 2018. - 298 с. — URL: <http://lib.sevsu.ru/xmlui/handle/123456789/8387>

2. Белозерский, Г. Н. Радиационная экология : учебник для вузов / Г. Н. Белозерский.– 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 418 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10644-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/516513>

4.4.3 Обращение с отработанным ядерным топливом (ОЯТ)

1. Егоров, Ю.В. Методы концентрирования и разделения радионуклидов: учебное пособие для вузов / Ю. В. Егоров, Н.Д. Бетенеков, В.Д. Пузако; под общей редакцией Ю. В. Егорова. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 129 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08497-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/492603>

2. Экологические основы обращения с радиоактивными отходами : учеб. пособие по изучению дисциплины для студентов очного обучения/ В.А. Ерофеев, Н.И. Черкашина. - Севастополь: Изд-во СевГУ, 2018. - 298 с. — URL: <http://lib.sevsu.ru/xmlui/handle/123456789/8387>

4.5. Аппаратура дозиметрического и радиационно-технологического контроля

4.5.1 Основы нормирования ионизирующих излучений

1. Радиационная и химическая безопасность: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавриат 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Е. Ю. Гузенко, М. Н. Шапров, И. С. Мартынов [и др.]. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 88 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087881>

2. Коннова, Л. А. Основы радиационной безопасности: учебное пособие / Л. А. Коннова, М. Н. Акимов. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-2541-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93694>.

4.5.2 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности

1. Мархоцкий, Я. Л. Основы радиационной безопасности населения: учебное пособие / Я. Л. Мархоцкий. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 224 с. — ISBN 978-985-06-2428-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/35518.html>.

2. Черкашина, Н. И. Радиационная безопасность: учебное пособие / Н. И. Черкашина. — Севастополь: СевГУ, 2022. — 195 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261887>

4.5.3 Организационные и технические меры радиационной защиты

1. Радиационная и химическая безопасность: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавриат 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Е. Ю. Гузенко, М. Н. Шапров, И. С. Мартынов [и др.]. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 88 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087881>

2. Черкашина, Н. И. Радиационная безопасность: учебное пособие / Н. И. Черкашина. — Севастополь: СевГУ, 2022. — 195 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261887>