

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156168	Вопросы радиационной безопасности

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Проектирование и эксплуатация атомных станций	Код ОП 1. 14.05.02/33.01
Направление подготовки 1. Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	Код направления и уровня подготовки 1. 14.05.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Велькин Владимир Иванович	доктор технических наук, доцент	Профессор	атомные станции и возобновляемые источники энергии
2	Климова Виктория Андреевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	атомные станции и возобновляемые источники энергии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Вопросы радиационной безопасности

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Вопросы радиационной безопасности» направлен на формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритетных. В рамках дисциплины «Безопасность технологических процессов и производств» рассматриваются: современное состояние и негативные факторы среды обитания; принципы обеспечения безопасности взаимодействия человека со средой обитания, основы физиологии и рациональные условия деятельности; анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов, принципы их идентификации; средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов; основы проектирования и применения экобиозащитной техники; разработка мероприятий по защите населения и производственного персонала объектов экономики в чрезвычайных ситуациях и ликвидация последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; требования к операторам технических систем. Дисциплина «Защита от ионизирующих излучений» посвящена изучению воздействия ионизирующих излучений на человека и окружающую среду. Рассматриваются свойства ионизирующих излучений, физические величины, характеризующие поле излучения и его трансформацию в веществе, а также принципы и методы определения этих величин. Студенты знакомятся с расчетными и экспериментальными методами определения дозы излучения в различных средах. Дисциплина «Материалы современной энергетики» формирует представление о требованиях к ядерно-горючим материалам, теплоносителям, конструкционным материалам, процессах и реакциях, возникающих в них при облучении, свойствах радиационно-защитных материалов. Подлежат изучению и способы, улучшающие физико-механические свойства и рабочие характеристики материалов, способствующие повышению их работоспособности. Формируется способность правильно сделать выбор в пользу тех или иных материалов и заранее спрогнозировать эффективность их использования в ядерно-энергетических установках.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Материалы современной энергетики	3
2	Защита от ионизирующих излучений	6
3	Безопасность технологических процессов и производств	3
ИТОГО по модулю:		12

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Введение в профессиональную деятельность
---------------------	---

	2. Материаловедение 3. Безопасность жизнедеятельности
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Физика и конструкции ядерных реакторов 2. Атомные станции 3. Монтаж, ремонт и модернизация оборудования атомных станций

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Безопасность технологических процессов и производств	УК-8 - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	З-1 - Сделать обзор основных опасностей, их свойств и характера воздействия на человека и окружающую среду З-2 - Изложить классификации и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения З-3 - Сделать обзор методов защиты человека от вредных и опасных факторов, в том числе при чрезвычайных ситуациях З-4 - Объяснить принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайных ситуаций З-5 - Изложить характеристики поражающих факторов и механизм их воздействия на организм человека У-1 - Идентифицировать техногенные и экологические угрозы и риски, негативно влияющие на жизнь и здоровье человека У-3 - Выбирать безопасные условия жизнедеятельности и труда человека в современном мире, в том числе при природных и техногенных чрезвычайных ситуациях

		<p>П-1 - Разработать комплекс мероприятий по поддержанию безопасности жизнедеятельности на основе оценки экологических рисков и рисков воздействия опасностей на человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> <p>П-2 - Иметь опыт применения правил обеспечения личной безопасности и безопасности труда на рабочем месте и способов оказания первой доврачебной помощи</p>
	<p>ПК-5 - Способен в составе рабочей группы планировать и организовывать мероприятия по обеспечению ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, выполнению требований охраны труда в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях, в том числе при обращении с ядерным топливом</p>	<p>З-3 - Сделать обзор действующей системы нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности</p> <p>З-4 - Описывать основные техносферные опасности, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека, методы защиты от них</p> <p>З-5 - Перечислить типовые методы контроля безопасности на производственных участках</p> <p>У-2 - Обосновать выбор методов защиты от техносферных опасностей и способов обеспечения комфортных условий труда</p> <p>У-4 - Оценивать техническое оснащение рабочего места и размещение технологического оборудования с учетом требований промышленной безопасности</p> <p>П-2 - Разрабатывать рекомендации по оснащению рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда</p> <p>П-6 - Осуществлять в рамках учебных заданий расчетный и экспериментальный анализ вредных и опасных факторов на рабочем месте</p>
	<p>ПК-8 - Способен принимать в составе рабочей группы меры по ликвидации последствий аварийных ситуаций и восстановлению режима нормальной эксплуатации реакторной установки или оборудования и</p>	<p>З-10 - Сделать обзор основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>У-9 - Обосновать выбор методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>

	технологических систем блока атомной электростанции	
	ПК-9 - Способен организовать работу малых коллективов исполнителей, планировать работу персонала, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений	<p>П-3 - Иметь практический опыт работы с соблюдением требований охраны труда, инструкций по ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности</p> <p>П-4 - Иметь практический опыт осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и требований безопасности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать способность контролировать соблюдение подчиненным персоналом основных положений и правил культуры безопасности</p>
Защита от ионизирующих излучений	ПК-5 - Способен в составе рабочей группы планировать и организовывать мероприятия по обеспечению ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, выполнению требований охраны труда в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях, в том числе при обращении с ядерным топливом	<p>З-1 - Сделать обзор требований законодательства Российской Федерации в области использования атомной энергии, радиационной безопасности, санитарно-эпидемиологического благополучия населения</p> <p>З-8 - Описывать систему физической защиты, учета и контроля ядерных материалов</p> <p>З-9 - Классифицировать уровни опасности и вред источников ионизирующего излучения</p> <p>У-1 - Правильно интерпретировать требования ядерной, радиационной, технической, пожарной и экологической безопасности в области использования атомной энергии</p> <p>У-7 - Выбирать адекватные методы и средства защиты от ионизирующих излучений</p> <p>У-10 - Решать самостоятельно сформулированные задачи в области дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений, используя современную систему дозиметрических величин и единиц их измерения</p> <p>П-4 - Выполнять в рамках учебных заданий расчет характеристик радиационного поля по заданным характеристикам источника ионизирующего излучения</p>

		<p>Д-2 - Демонстрировать готовность соблюдать принципы культуры безопасности при обращении с ядерным топливом</p>
	<p>ПК-8 - Способен принимать в составе рабочей группы меры по ликвидации последствий аварийных ситуаций и восстановлению режима нормальной эксплуатации реакторной установки или оборудования и технологических систем блока атомной электростанции</p>	<p>З-2 - Классифицировать ионизирующие излучения и последствия их воздействия на организм человека</p> <p>З-3 - Характеризовать методы защиты персонала объектов использования атомной энергии и населения от воздействия ионизирующего излучения</p> <p>У-3 - Определять оптимальные методы защиты населения и персонала атомных станций от воздействия ионизирующего излучения</p> <p>У-4 - Определять дозовые нагрузки, используя методы дозиметрии нейтронов и заряженных частиц</p> <p>П-3 - Применять средства индивидуального дозиметрического контроля</p> <p>П-4 - Иметь практический опыт дозиметрических измерений</p> <p>П-5 - Выполнять в рамках учебных заданий расчеты защиты от внешнего воздействия ионизирующих излучений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать готовность соблюдать принципы культуры безопасности при производстве работ по предотвращению и ликвидации аварий, отказов и нарушений работы оборудования и технологических систем атомной электростанции</p>
<p>Материалы современной энергетики</p>	<p>ПК-7 - Способен проводить анализ технического состояния, осуществлять техническое обслуживание и ремонт оборудования и технологических систем блока атомной электростанции</p>	<p>З-7 - Описывать химические, физические, механические и эксплуатационные свойства и характеристики материалов, применяемых в ядерной энергетике, а также процессы, протекающие в реакторных материалах под воздействием нейтронного облучения, в результате коррозии, термических нагрузок</p> <p>З-9 - Сделать обзор мер, ослабляющих или устраняющих ухудшение технологических свойств конструкционных материалов от воздействия термических, механических нагрузок при нейтронном облучении</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Материалы современной энергетики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Денисова Эльмира Ивановна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	редких металлов и наноматериалов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Денисова Эльмира Ивановна, Доцент, редких металлов и наноматериалов

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Воздействие облучения на материалы	Виды радиационных повреждений. Энергия повреждающих частиц. Дефекты, образующиеся в материалах при облучении. Точечные и линейные дефекты. Особенности образования дефектов, поведение дефектов. Каскадная функция. Модели каскадной функции. Процессы, протекающие в кристаллической решетке при облучении. Процессы, протекающие при облучении в конструкционных материалах ядерно-энергетических установок.
P2	Основные явления, возникающие в материалах при нейтронном облучении	Вакансионное порообразование и радиационное распухание материалов (свеллинг). Факторы, влияющие на радиационное распухание материалов. Дозная, температурная зависимость распухания. Зависимость распухания от напряжений в материале. Механизмы и методы ослабления радиационного распухания материалов. Пути снижения распухания конструкционных материалов. Радиационное упрочнение материалов корпусов реакторов. преимущественное влияние температуры и флюенса на радиационное упрочнение конструкционных материалов. Радиационное охрупчивание материалов корпусов реакторов. Низкотемпературное и высокотемпературное радиационное охрупчивание материалов. Радиационная хладноломкость конструкционных материалов ЯР. Жаропрочность конструкционных материалов ЯР (кратковременная, длительная, условный и физический пределы усталости (выносливости)). Высокотемпературная и низкотемпературная ползучесть материалов. Механизм

		высокотемпературной ползучести (стадии). Диффузионная ползучесть. Микроползучесть. Термическая усталость конструкционных материалов ЯР.
Р3	Коррозионные процессы материалов ядерной техники	Электрохимическая коррозия (жидкостная, атмосферная, почвенная). Электрохимический потенциал. Гальванические пары. Анодный и катодный процессы. Легирование как основной способ защиты от электрохимической коррозии. Химическая коррозия. Газовая коррозия. Пассивное и активное состояние металла. Пленочная теория пассивности. Окисление кислородом. Виды коррозионных повреждений. Сплошная (равномерная и неравномерная). Местная (пятнистая, язвенная, точечная, ножевая, нитевидная, подслоная, избирательная). Особенности и механизм коррозионного растрескивания и межкристаллитного разрушения металлов и сплавов. Оценка коррозионной стойкости материалов. Коррозия в различных средах: в газовых средах (теплоносителях), в воде, пароводяной смеси и перегретом паре, в органических и жидкометаллических теплоносителях. Коррозионные повреждения материалов АЭС (сплавов циркония, конструкционных сталей). Влияние нейтронного облучения на коррозионные процессы материалов АЭС. Пути повышения коррозионной стойкости конструкционных материалов АЭС.
Р4	Ядерно-горючие материалы	Металлическое ядерное топливо. Уран: кристаллическая структура (аллотропные модификации), химические, физические, механические свойства. Изотопы урана (реакции образования изотопов). Размерная нестабильность металлического урана. Рост урана при термоциклировании и нейтронном облучении. Термомеханическая теория роста урана под облучением. Радиационное распухание урана (твердое, газовое). Влияние облучения на механические свойства урана. Пути снижения размерной нестабильности урана. Коррозия урана. Коррозионная стойкость и совместимость металлического урана с оболочками ТВЭЛов. Сплавы урана (альфа-, гамма-фазные). Требования к легирующим элементам, входящим в состав урановых сплавов. Плутоний. Кристаллическая структура (аллотропные модификации). Химические, физические и механические свойства плутония. Изотопы плутония (ядерные реакции образования изотопов плутония и с участием изотопов плутония). Коррозия плутония. Плутоний как горючее в реакторах на тепловых и быстрых нейтронах. Сплавы плутония. Виды плутония: оружейный, топливный, реакторный. Понятия: имплозия, триггер, преддетонация, критическая масса, подкритическое и сверхкритическое состояния. Торий. Кристаллическая структура (аллотропные модификации). Изотопы тория. Реакция облучения природного тория. Химические, физические и механические свойства тория. Коррозия тория. Сплавы тория. Керамическое ядерное топливо. Оксидные ядерные горючие материалы. Диоксид урана: технология изготовления, свойства, совместимость с материалами оболочек. Процессы, происходящие в диоксиде урана при облучении. Изменение структуры диоксида урана в процессе работы реактора. Карбидное и нитридное топливо: карбиды урана, плутония, тория; нитриды урана. Поведение

		керамических материалов под облучением. Дисперсионное ядерное горючее. Разбавление оружейного урана (БОУ-НОУ). Смешанное уран-плутониевое топливо (мокс-топливо). Тепловыделяющие элементы (ТВЭЛ) реакторов. Строение, тепловой контакт, повреждения ТВЭЛ. Методы контроля ТВЭЛ. Принимаемые меры устранения повреждений и разрушений ТВЭЛ.
P5	Материалы замедлителя и отражателя	Требования к материалам замедлителям и отражателям нейтронов. Обычная и тяжелая вода. Графит и пироуглерод. Изотопы графита. Кристаллическая структура (аллотропные модификации). Свойства графита. Реакторный графит. Радиационная стойкость графита. Коррозия графита. Защита графита от окисления. Взаимодействие графита с жидкометаллическим топливом. Бериллий и его оксиды. Физические и механические свойства. Радиационная и коррозионная бериллия. Гидриды металлов.
P6	Материалы теплоносителей ядерных энергетических установок	Требования, предъявляемые к материалам теплоносителей. Водный теплоноситель. Требования к воде. Радиолитиз воды. Радиолитические газы. Радиационная стойкость воды. Сдвуха радиолитических газов. Тяжелая вода. Жидкометаллические теплоносители. Материалы жидкометаллических теплоносителей. Их преимущества и недостатки перед водными теплоносителями. Коррозия в жидкометаллических теплоносителях. Способы снижения коррозии. Натрий. Калий. Литий. Висмут Свинец. Газовые теплоносители. Их достоинства и недостатки. Классификация газовых теплоносителей: по структуре, химическому составу, молекулярной массе, степени активации, сечению поглощения, агрессивности. Углекислый газ. Гелий. Органические теплоносители. Преимущества и недостатки. Виды неорганических теплоносителей.
P7	Материалы регулирующих систем и защиты реактора	Требования к материалам защиты от быстрых и тепловых нейтронов. Требования к материалам защиты от первичного и вторичного гамма-излучения. Методы регулирования эффективного коэффициента размножения реактора. Регулирующие стержни. Материалы органов регулирования. Бор и его соединения: борная кислота, карбиды бора (дисперсные соединения, керметы). Кадмий и его сплавы. Гафний и его сплавы. Редкоземельные элементы и их оксиды. Сплавы серебра. Водородсодержащие элементы: бетоны. Выгорающие поглотители. Борный и гадолиниевый ВП. Способы размещения ВП: гомогенный, гетерогенный (неблокированный, блокированный).

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
---	---------------------------------	--	-------------	---------------------

Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-7 - Способен проводить анализ технического состояния, осуществлять техническое обслуживание и ремонт оборудования и технологических систем блока атомной электростанции	З-7 - Описывать химические, физические, механические и эксплуатационные свойства и характеристики материалов, применяемых в ядерной энергетике, а также процессы, протекающие в реакторных материалах под воздействием нейтронного облучения, в результате коррозии, термических нагрузок
-----------------------------	---------------------------------	---	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материалы современной энергетики

Электронные ресурсы (издания)

1. Алексеев, С. В.; Нитридное топливо для ядерной энергетики; Техносфера, Москва; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273782> (Электронное издание)
2. Алексеев, С. В.; Торий в ядерной энергетике : научное издание.; Техносфера, Москва; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443315> (Электронное издание)
3. Алексеев, С. В.; Дисперсионное ядерное топливо : монография.; Техносфера, Москва; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444847> (Электронное издание)
4. Невоструев, В. А.; Радиационная физикохимия материалов : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278909> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Лахтин, Ю. М., Леонтьева, В. П.; Материаловедение : учеб. для техн. вузов.; Альянс, Москва; 2009 (107 экз.)
2. , Калинин, Б. А.; Основы материаловедения : в 7 томах.; НИЯУ МИФИ, Москва; 2012 (20 экз.)
3. , Калинин, Б. А.; Конструкционные материалы ядерной техники : в 7 томах.; НИЯУ МИФИ, Москва; 2012 (20 экз.)
4. , Калинин, Б. А.; Ядерные топливные материалы : в 7 томах.; НИЯУ МИФИ, Москва; 2012 (20 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLibrary.
2. Реферативная БД Scopus

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ТЕХЭКСПЕРТ. Открытый фонд НТД (ГОСТ, СНИПов, СанПиНов, ВСН, РД, РДС, СП, ГЭСН, ФЕР, ТЕР, ГН, правовые акты). URL: <http://www.cntd.ru/>.
2. РОССТАНДАРТ (тексты новых стандартов). URL: <http://protect.gost.ru/default.aspx>; <http://libgost.ru/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материалы современной энергетики

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Не требуется

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Защита от ионизирующих излучений

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Велькин Владимир Иванович	доктор технических наук, доцент	Профессор	атомные станции и возобновляемые источники энергии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Велькин Владимир Иванович, Профессор, атомные станции и возобновляемые источники энергии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основы дозиметрии	Предмет изучения. Значение дисциплины, ее связь с другими специальными дисциплинами. Характеристики поля излучения. Физические основы дозиметрии. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Биологическое действие ионизирующего излучения. Современная система дозиметрических единиц. Дозы излучения: поглощенная, экспозиционная, эквивалентная. Характеристики радиоактивных источников: активность, керма-постоянная, и радиевый гамма-эквивалент.
P2	Организация защиты от ионизирующих излучений	Требования основных нормативных документов по радиационной безопасности. Источники радиационной опасности на АЭС и защита от ионизирующего излучения. Методы защиты от альфа-, бета-, гамма- и нейтронного излучений. Инженерные методы расчета защиты от ионизирующих излучений.
P3	Методы регистрации и дозиметрии ионизирующих излучений.	Ионизационный, сцинтилляционный, люминесцентный, химический и калориметрический методы дозиметрии. Дозиметры. Радиоактивные аэрозоли и газы на АЭС: методы осаждения радиоактивных аэрозолей и измерения их концентрации. Аварийные методы дозиметрии. Организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ на АЭС. Приборы и системы

		дозиметрического и специального технологического контроля на АЭС.
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-8 - Способен принимать в составе рабочей группы меры по ликвидации последствий аварийных ситуаций и восстановлению режима нормальной эксплуатации реакторной установки или оборудования и технологических систем блока атомной электростанции	П-5 - Выполнять в рамках учебных заданий расчеты защиты от внешнего воздействия ионизирующих излучений

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Защита от ионизирующих излучений

Электронные ресурсы (издания)

1. Кондратенко, С. Г.; Физические основы измерений характеристик ионизирующих излучений : конспект лекций.; Академия стандартизации, метрологии и сертификации, Москва; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138890> (Электронное издание)
2. Кондратенко, С. Г.; Обеспечение единства измерений характеристик ионизирующих излучений : учебное пособие.; Академия стандартизации, метрологии и сертификации, Москва; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138891> (Электронное издание)
3. Аглинцев, К. К.; Дозиметрия ионизирующих излучений; Государственное издательство технико-теоретической литературы, Москва|Ленинград; 1950; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477076> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Голубев, Б. П., Столярова, Е. Л.; Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений : Учебник для вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1986 (9 экз.)
2. Баранова, А. А., Рябухин, О. В.; Дозиметрия : учебно-методическое пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии, 14.03.02 - Ядерная физика и технологии, 14.05.04 - Электроника и автоматика физических установок, 18.05.02 - Химическая технология материалов современной энергетики, 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (15 экз.)
3. Иванов, В. И.; Сборник задач по дозиметрии и защите от ионизирующих излучений : Учеб. пособие для инж.-физ. и физ.-техн. вузов.; Атомиздат, Москва; 1980 (17 экз.)
4. Машкович, В. П.; Защита от ионизирующих излучений : справочник.; Энергоатомиздат, Москва; 1995 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Научная электронная библиотека eLibrary

Реферативная БД Scopus

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ТЕХЭКСПЕРТ. Открытый фонд НТД (ГОСТ, СНИПов, СанПиНов, ВСН, РД, РДС, СП, ГЭСН, ФЕР, ТЕР, ГН, правовые акты). URL: <http://www.cntd.ru/>.

РОССТАНДАРТ (тексты новых стандартов) URL: <http://protect.gost.ru/default.aspx>; <http://libgost.ru/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Защита от ионизирующих излучений

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Периферийное устройство	
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Специализированное лабораторное оборудование по дозиметрии ионизирующих излучений.	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется
6	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Безопасность технологических процессов и
производств

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Барышев Евгений Евгеньевич	доктор технических наук, старший научный сотрудник	Заведующий кафедрой	безопасности жизнедеятельност и
2	Хоменко Александр Олегович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	безопасности жизнедеятельност и

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Хоменко Александр Олегович, Доцент, безопасности жизнедеятельности

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Риск-ориентированный подход к безопасности технологических процессов и производств	Краткая характеристика понятия опасности производства. Крупнейшие техногенные катастрофы. Обязанности специалистов в обеспечении безопасности. Аксиома о потенциальной опасности деятельности. Понятие Безопасность в промышленности. Триада: «опасность - причины - нежелательные последствия». Системный анализ безопасности. Методы анализа безопасности систем. Метод дерева причин и опасностей. Метод дерева отказов. Принципы обеспечения безопасности. Основные положения теории риска. Концепция приемлемого риска. Основы управления риском. Риск-ориентированный подход к обеспечению безопасности на производстве.
P2	Гигиеническое нормирование факторов производственной среды на рабочем месте	Источники загрязнений производственной среды. Понятие опасного и вредного производственного фактора. Последствия воздействия вредных факторов на организм человека. Гигиеническое нормирование микроклимата, производственного освещения, шума и вибрации. Методы оздоровления микроклимата. Виды систем освещения и требования к ним. Действие шума, инфра- и ультразвука. Методы борьбы с шумом. Общие сведения о вибрации. Методы снижения вибрации. Тяжесть и напряжённость труда. Классификация работ по тяжести и напряжённости труда. Воздействие вредных химических веществ и их нормирование (ПДК, ОБУВ). Комбинированное воздействие вредных веществ. Методы оздоровления воздушной среды

		<p>производственных помещений. Неионизирующее электромагнитное излучение и основные методы защиты. Ионизирующее излучение на рабочем месте и его нормирование. Основные методы защиты.</p>
Р3	<p>Психология безопасности деятельности</p>	<p>Психические процессы, свойства, состояния. Психическое напряжение, утомление. Безопасность и поведение человека на рабочем месте. Режим труда и отдыха. Информационная, Биофизическая, Энергетическая, Пространственно-антропометрическая совместимость работника и рабочей среды. Классификация основных форм деятельности человека. Функциональные состояния оператора. Запредельные формы психического напряжения. Пароксизмальные состояния. Алкоголь, стимуляторы и транквилизаторы – их влияние на безопасность. Культура безопасности труда на предприятии.</p>
Р4	<p>Государственное регулирование в сфере охраны труда, промышленной и пожарной безопасности</p>	<p>Законодательные и нормативно-правовые акты по охране труда, промышленной и пожарной безопасности. Система надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности в РФ. Ответственность администрации предприятий, должностных лиц и работников за соблюдение законодательства в сфере охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.</p>
Р5	<p>Безопасность труда в условиях производства</p>	<p>Законодательная и нормативная база управления охраной труда. Служба охраны труда на предприятии, надзор и контроль. Создание и функционирование СУОТ. Виды, уровни и методы контроля над соблюдением требований охраны труда на предприятии. Порядок производственного обучения по охране труда. Методы анализа производственного травматизма. Условия труда. Классификация. Специальная оценка условий труда на рабочем месте. Производственный контроль. Опасность механического травмирования на производстве. Электробезопасность. Системы защиты человека от действия электрического тока. Обучение и проверка знаний в области электробезопасности. Молниезащита.</p>
Р6	<p>Промышленная безопасность на опасных производственных объектах</p>	<p>Опасные производственные объекты и их идентификация. Система государственной регистрации, экспертизы и контроля промышленной безопасности ОПО в РФ. Требования промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов. Расследование Аварий на ОПО. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.</p>
Р7	<p>Безопасность в условиях чрезвычайных ситуаций</p>	<p>Государственное регулирование в области ГО и ЧС. Основные законодательные и нормативные акты в области безопасности при ЧС. Методы классификации ЧС. Характеристики поражающих факторов при ЧС. Стихийные бедствия, их возникновение, последствия и прогнозирование. Производственные аварии (взрывы, пожары, выбросы опасных и радиоактивных веществ). Стадии развития чрезвычайных ситуаций. Пожарная безопасность. Виды пожаров. Фазы развития пожара. Опасные вещества. Пожаробезопасность материалов. Степени огнестойкости строительных конструкций. Системы обеспечения пожарной безопасности. Системы предотвращения пожара. Обеспечение безопасности</p>

		при чрезвычайных ситуациях. Защита населения в условиях чрезвычайной ситуации. Организация ГО на предприятии. Основные способы и мероприятия по защите населения.
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-5 - Способен в составе рабочей группы планировать и организовывать мероприятия по обеспечению ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, выполнению требований охраны труда в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях, в том числе при обращении с ядерным топливом	П-2 - Разрабатывать рекомендации по оснащению рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Безопасность технологических процессов и производств

Электронные ресурсы (издания)

1. Сычев, Ю. Н.; Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие.; Финансы и статистика, Москва; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86092> (Электронное издание)
2. , Муравей, Л. А.; Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие.; Юнити, Москва; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119542> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Тягунов, Г. В., Волкова, А. А., Вершинин, А. А., Барышев, Е. Е., Волкова, А. А.; Безопасность жизнедеятельности : лабораторный практикум.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (198 экз.)
2. ; Безопасность в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 - Техносферная безопасность.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (10 экз.)
3. , Цепелев, В. С.; Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2016 (35 экз.)
4. , Барышев, Е. Е.; Ноксология : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по всем техническим направлениям подготовки.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (16 экз.)
5. Хоменко, А. О.; Промышленная безопасность опасных производственных объектов : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2016 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Научная электронная библиотека eLibrary

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ТЕХЭКСПЕРТ. Открытый фонд НТД (ГОСТ, СНИПов, СанПиНов, ВСН, РД, РДС, СП, ГЭСН, ФЕР, ТЕР, ГН, правовые акты). URL: <http://www.cntd.ru/>.
2. РОССТАНДАРТ (тексты новых стандартов). URL: <http://protect.gost.ru/default.aspx>; <http://libgost.ru/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Безопасность технологических процессов и производств

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Периферийное устройство	
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Специализированные лабораторные стенды и приборы кафедры безопасности жизнедеятельности	Labview 2012
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется