АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		
Шифр, наименование дисциплины (модуля)	С3.В.ОД.3	Строительство ядерных установок
Специальность	08.05.01	Строительство уникальных зданий и сооружений
Наименование ОПОП	Строительство сооружений тепловой и атомной энергетики	
Квалификация (степень) выпускника	Специалитет	
Год начала подготовки	2011	
Формы обучения	очная	
Трудоёмкость дисциплины (модуля)	6 зачетные единицы (216 академических часов)	
Цель освоения дисциплины	Целью освоения дисциплины «Строительство ядерных установок» является приобретение инженерных знаний, умений и навыков по расчету и конструированию радиационной защиты зданий ядерных установок. Основное внимание уделяется особенностям работы с источниками ионизирующих излучений, расчету ослабления излучений, выбору строительных материалов, проектированию защиты и комплекса главных корпусов ядерно-технического комплекса: – изучить принципы формирования различных источников ионизирующих излучений в комплексах атомной энергетики; – раскрыть понятийный аппарат дисциплины; – сформировать знание теоретических основ расчета ослабления потоков и доз ионизирующих излучений в различных материалах; – сформировать знание основных принципов конструирования радиационной защиты зданий ядерных установок.	
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	- способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов с использованием средств автоматизированного проектирования (ПСК-4.1); - способностью организовывать работы по осуществлению авторского надзора при строительстве зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики (ПСК-4.5). - владением методами оценки технического состояния, остаточного ресурса и повышения ресурса строительных объектов (ПК-22).	
Содержание дисциплины	Открытие радиоактивности. Строение атома, ядерные реакции, атомные электростанции. Производства, входящие в состав атомной промышленности. Ядерное горючее. Ядерные реакторы на тепловых и быстрых нейтронов. Наработка плутония и урана-233. Специфика атомной промышленности.	
	Плотность нейтронного потока. Деление на энергетические группы. Ослабление потока нейтронов. Взаимодействия нейтронов с веществом, виды взаимодействия. Микроскопические и макроскопические сечения взаимодействия. Сечения взаимодействия нейтронов разных энергий на ядрах, определяющих химический состав строительных материалов. Расчеты распределения нейтронов в толстых защитах. Сечения выведения нейтронов для расчета ослабления быстрых нейтронов в защите. Коэффициенты накопления. Первичное и вторичное - рассеянное излучения. Узкий и широкий пучки. Энергетический, дозовый и потоковый факторы накопления гамма-излучения. Методы расчета фактора накопления: по формуле Тейлора, приближенный аналитический и по $Z_{эфф}$. Типы конструктивных и технологических неоднородностей в защитных экранах из монолитных, сборных и сборно-разборных конструкций. Потоковое и дозовое накопление нейтронов и гамма	

	квантов за различными типами неоднородностей в защитных экранах. Отверстия в защитных бетонных конструкциях.
	Биологическое действие излучений. Внешнее и внутреннее облучения. Естественный фон. Доза и мощность дозы. Поглощенная и эквивалентная дозы. Взвешивающие коэффициенты. Основные дозовые пределы. Категории облучаемых лиц. Допустимые и рабочие уровни облучения. Допустимая мощность дозы и допустимая плотность потока. Перевод плотности потока в мощность дозы. Полная доза в смешанных полях излучения. Предельно-допустимые выбросы радиоактив-ных газов и аэрозолей в атмосферу. Способы защиты населения и персонала. Методы регистрации излучений. Дозиметрические приборы.
	Влияние содержания связанной воды и содержания бора на защитные свойства бетона. Потери воды при нагревании. Естественные и искусственные борсодержащие материалы для защит. Местные защитные материалы.
	Общие требования к защите. Классификация защитных экранов. Глобальная и локальная замкнутая, глобальная прилегающая, локальная теневая и комбинированная защиты. Геометрическая и материально-профилированная защиты. Конструкции защитных экранов. Монолитные, сборно-монолитные, сборно-засыпные и сборные конструкции защитных стен, перекрытий и покрытий в зданиях ядерных установок. Радиационный разогрев и охлаждение защиты. Тепловая защита. Боковая и верхняя защиты. Конструктивные решения защит. Водяная защита реакторов.
	Причины появления железобетонных корпусов ЯР, достоинства, недостатки и перспективы их применения. Компоновка оборудования внутри корпуса. Размеры и формы корпусов, нагрузки и материалы для железобетонных корпусов. Методы армирования. Защита бетона и арматуры от нагревания и коррозии.
	Назначение оболочек. Схемы их расположения по отношению к защите. Силы, действующие на оболочку. Компоновка оборудования в защитных оболочках. Число контуров защитных оболочек. Материалы защитных оболочек. Тепловая и коррозионная защиты. Внутренняя облицовка защитных оболочек. Проемы и проходки в железобетонных и комбинированных оболочках. Варианты конструктивного решения защитных оболочек в металле и железобетоне. Ядерные реакторы повышенной безопасности. Основания и фундаменты оболочек.
	Облучение материалов протонами и нейтронами приводит к наведенной активности. Величина наведенной активности зависит от флюенса нейтронов, времени облучения и выдержки. При выводе ЯУ из эксплуатации необходимо учитывать величину наведенной активности защитных материалов. Изменение свойств материалов при облучении, как следствие воздействия радиации и повышенных температур. Причины, механизм и динамика радиационных и термических изменения материалов. Понятия: радиационная стойкость, определяющий параметр, критерий радиационной стойкости, показатель радиационной стойкости. Показатели термостойкости материалов. Термические и радиационные изменения различных групп материалов при воздействии ионизирующих излучений.

	Основные минералы, их классификация. Характер и масштабы радиационных изменений основных минералов. Влияние различных факторов на радиационные изменения основных минералов. Физико-математические модели и основанные на них методы аналитического определения радиационных изменений минералов. Зависимость параметров моделей от различных факторов. Материалы заполнителей бетонов. Радиационные изменения материалов заполнителей. Факторы, влияющие на радиационные изменения материалов заполнителей бетонов. Физико-математические модели и основанные на них методы аналитического определения радиационных изменений минералов. Особенности термических изменений материалов заполнителей бетонов и их прогнозирования. Цементы для растворов и бетонов. Радиационные и термические изменения цементного камня. Влияние различных факторов на радиационные и термические изменения материалов заполнителей. Модели и основанные и методы аналитического определения изменений цементного камня. Критерии и учитываемые параметры при выборе бетонов для радиационной защиты и создании бетонов с требуемой степенью радиационной стойкости.
Перечень основной литературы	Н.И. Бушуев. История и технология ядерной энергетики. Учебное пособие. М., МГСУ, 2015 г.
	Ю.Н. Доможилов, Э.Л. Кокосадзе, О.В. Колтун и др. под ред. В.И. Теличенко. Учебник. Организация и технология строительства атомных станций. МО и науки РФ. ФГБОУ ВПО МГСУ.М.; МГСУ, 2012 г.
	В.Б. Дубровский, П.А. Лавданский, И.А. Енговатов. Учебник. Строительство атомных электростанций. М.; Изд. АСВ, 2010 г.