



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

УТВЕРЖДЕНО

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Декан Поляков Владимир Геннадьевич  
28.08.2023 г.

## Радиационные методы контроля в технологии производства строительных материалов

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Строительные материалы и специальные технологии**  
Учебный план 08.03.01 Строительство  
Профиль **Производство строительных материалов, изделий и конструкций**  
Квалификация **бакалавр**  
Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**      Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**  
Виды контроля в семестрах: зачеты 8  
курсовые работы 8

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	8(4.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	12	12	12	12
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	30	30	30	30
Контактная работа	30.25	30.25	30.25	30.25
Сам. работа	41.75	41.75	41.75	41.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	72	72	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Соколов Петр Эдуардович ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

ктн, доцент, Клочкив Дмитрий Петрович

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Радиационные методы контроля в технологии производства строительных материалов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки  
08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Профиль: Производство строительных материалов, изделий и

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Строительные материалы и специальные технологии**

28.06.2023 номер протокола 11 2023 г.

Зав. кафедрой Вовко Владимир Владимирович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС факультета: Полякова Владимира Геннадьевича

Протокол заседания НМС от

28.08.2023 г. № 1

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>	
Целью дисциплины является подготовка магистров глубоко знающих экологические проблемы производства и применения строительных материалов, изделий и конструкций, радиационные риски возникающие при производстве строительных материалов, методологические основы радиационной оценки строительных материалов, понятие жизненного цикла строительных материалов, радиационной оценки и выбора строительных матери-алов для нового строительства и реконструкции.	
Для достижения поставленной цели студент должен решить ряд задач:	
1) изучение основных понятий и определений характеризующих радио-активность;	
2) изучение схем радиоактивного распада основных радиоактивных семейств;	
3) овладение основными понятиями дозиметрии радиационных характеристик;	
4) изучение методов измерения уровней радиоактивности, как материа-лов, так и существующих зданий и сооружений;	
5) изучение особенностей отбора и подготовки проб для проведения измерения радиоактивности естественных радионуклидов строительных материалов;	
6) получение представления о методах и способах защиты и уменьшения дозовой нагрузки на человека за счет различных технологических и конструктивных факторов;	
7) изучение путей повышения радиационной безопасности в производстве и применении строительных материалов.	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.08
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Безопасность жизнедеятельности
2.1.2	Методы контроля качества строительных материалов
2.1.3	Физика
2.1.4	Химия
2.1.5	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2.1.6	Физико-химические исследования строительных материалов
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Выпускная квалификационная работа
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ПК-2: Способность организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций</b>	
<i>ПК-2.1: Выбор методик испытаний строительных материалов, изделий и конструкций</i>	
Результаты обучения: Знает: порядок проведения испытаний и контроля радиационных свойств сырьевых материалов Умеет: анализировать воздействие технологических факторов на радиационные свойства строительных материалов, изделий и конструкций, устанавливать требования к величинам радиационных характеристик строительных и конструкционных материалов и выбирать оптимальные исходя из их назначения и условий эксплуатации Владеет: методами осуществления радиационного контроля, экологической безопасности и соблюдением технологической дисциплины	
<i>ПК-2.2: Выполнение лабораторных операций</i>	
Результаты обучения: Знает: порядок проведения испытаний и контроля радиационных свойств сырьевых материалов Умеет: анализировать воздействие технологических факторов на радиационные свойства строительных материалов, изделий и конструкций, устанавливать требования к величинам радиационных характеристик строительных и конструкционных материалов и выбирать оптимальные исходя из их назначения и условий эксплуатации Владеет: методами осуществления радиационного контроля, экологической безопасности и соблюдением технологической дисциплины	
<i>ПК-2.3: Проведение испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)</i>	
Результаты обучения: Знает: порядок проведения испытаний и контроля радиационных свойств сырьевых материалов Умеет: анализировать воздействие технологических факторов на радиационные свойства строительных материалов, изделий и конструкций, устанавливать требования к величинам радиационных характеристик строительных и конструкционных материалов и выбирать оптимальные исходя из их назначения и условий эксплуатации Владеет: методами осуществления радиационного контроля, экологической безопасности и соблюдением технологической дисциплины	

<i>ПК-2.4: Документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций</i>				
<p>Результаты обучения: Знает: порядок проведения испытаний и контроля радиационных свойств сырьевых материалов</p> <p>Умеет: анализировать воздействие технологических факторов на радиационные свойства строительных материалов, изделий и конструкций, устанавливать требования к величинам радиационных характеристик строительных и конструкционных материалов и выбирать оптимальные исходя из их назначения и условий эксплуатации</p> <p>Владеет: методами осуществления радиационного контроля, экологической безопасности и соблюдением технологической дисциплины</p>				
<i>ПК-2.5: Контроль и соблюдение требований охраны труда при проведении испытаний</i>				
<p>Результаты обучения: Знает: порядок проведения испытаний и контроля радиационных свойств сырьевых материалов</p> <p>Умеет: анализировать воздействие технологических факторов на радиационные свойства строительных материалов, изделий и конструкций, устанавливать требования к величинам радиационных характеристик строительных и конструкционных материалов и выбирать оптимальные исходя из их назначения и условий эксплуатации</p> <p>Владеет: методами осуществления радиационного контроля, экологической безопасности и соблюдением технологической дисциплины</p>				
<i>ПК-2.6: Контроль технического состояния испытательного оборудования и средств измерения</i>				
<p>Результаты обучения: Знает: порядок проведения испытаний и контроля радиационных свойств сырьевых материалов</p> <p>Умеет: анализировать воздействие технологических факторов на радиационные свойства строительных материалов, изделий и конструкций, устанавливать требования к величинам радиационных характеристик строительных и конструкционных материалов и выбирать оптимальные исходя из их назначения и условий эксплуатации</p> <p>Владеет: методами осуществления радиационного контроля, экологической безопасности и соблюдением технологической дисциплины</p>				
<i>ПК-2.7: Выбор нормативно-технической документации на сырьевые материалы и нормативно-методической документации на проектирование состава (рецептуры)</i>				
<p>Результаты обучения: Знает: нормативно-техническую базу производства строительных материалов</p> <p>Умеет: выбирать требуемые нормативно-технические документы для проектирования составов строительных материалов</p> <p>Владеет: основами проектирования технологических процессов</p>				
<i>ПК-2.8: Расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала</i>				
<p>Результаты обучения: Знает: научные принципы создания высокоэффективных строительных материалов, различного функционального назначения, поведение радиационных свойств этих материалов и способы их прогнозирования</p> <p>Умеет: проектировать составы разных видов строительных материалов различными методами с целью снижения величин радиационных характеристик в готовых материалах и изделиях</p> <p>Владеет: основами проектирования технологических процессов</p>				
<i>ПК-2.9: Составление предложений по корректировке рецептуры с учетом достижений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций</i>				
<p>Результаты обучения: Знает: порядок проведения испытаний и контроля радиационных свойств сырьевых материалов</p> <p>Умеет: анализировать воздействие технологических факторов на радиационные свойства строительных материалов, изделий и конструкций, устанавливать требования к величинам радиационных характеристик строительных и конструкционных материалов и выбирать оптимальные исходя из их назначения и условий эксплуатации</p> <p>Владеет: методами осуществления радиационного контроля, экологической безопасности и соблюдением технологической дисциплины</p>				
<i>ПК-2.10: Оценка технико-экономических показателей разработанного состава (рецептуры) строительного материала</i>				
<p>Результаты обучения: Знает: порядок проведения испытаний и контроля радиационных свойств сырьевых материалов</p> <p>Умеет: анализировать воздействие технологических факторов на радиационные свойства строительных материалов, изделий и конструкций, устанавливать требования к величинам радиационных характеристик строительных и конструкционных материалов и выбирать оптимальные исходя из их назначения и условий эксплуатации</p> <p>Владеет: методами осуществления радиационного контроля, экологической безопасности и соблюдением технологической дисциплины</p>				
<i>ПК-2.11: Проведение испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов, изделий и конструкций</i>				
<p>Результаты обучения: Знает: порядок проведения испытаний и контроля радиационных свойств сырьевых материалов</p> <p>Умеет: устанавливать требования к величинам радиационных характеристик строительных и конструкционных материалов и выбирать оптимальные исходя из их назначения и условий эксплуатации</p> <p>Владеет методами внедрения в производство передовых достижений науки и техники</p>				
<i>ПК-2.12: Выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием</i>				
<p>Результаты обучения: Знает: технологию получения строительных материалов с заданными свойствами и возможностью по ее корректировке с целью регулирования радиационных характеристик готовых материалов и продукции</p> <p>Умеет: выбирать необходимые сырьевые материалы для строительных материалов и изделий, определять их пригодность с учетом радиационного и экологического фактора</p> <p>Владеет: методиками решения задач по снижению значений радиационных характеристик строительных материалов и изделий</p>				

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Обучение			

1.1	Естественная радиоактивность. Основные сведения /Тема/	8	0	3
1.1.1	Термины и определения. Законодательные и нормативные акты. Источники естественной радиоактивности /Лек/	8	4	
1.1.2	Определение естественной радиоактивности естественных радионуклидов. Оценка их вклада в общую дозу облучения населения /Пр/	8	2	
1.1.3	Термины и определения. Законодательные и нормативные акты. Источники естественной радиоактивности /Ср/	8	6	
1.2	Приборы и методы оценки радиоактивности /Тема/	8	0	3
1.2.1	Методы и методология анализа естественной радиоактивности. Приборы радиационного контроля. Методика проведения радиационного контроля. /Лек/	8	4	
1.2.2	Изучение применяемых методов и методологии анализа естественных радионуклидов. Рассмотреть перспективные направления регистрации естественной радиоактивности /Пр/	8	2	
1.2.3	Изучить методику и порядок проведения радиационного контроля различных видов материалов и сред. /Пр/	8	2	
1.2.4	Методы и методология анализа естественной радиоактивности. Приборы радиационного контроля. Методика проведения радиационного контроля /Ср/	8	5	
1.3	Радиоактивность строительного сырья и материалов /Тема/	8	0	3
1.3.1	Удельная активность радионуклидов в строительных материалах и отходах промышленности. Коэффициент эманирования радона минерального сырья и строительных материалов. Мощность дозы гамма-излучения в помещениях /Лек/	8	2	
1.3.2	Определение удельных активностей естественных радионуклидов в строительных материалах. Произвести перерасчет удельных активностей естественных радионуклидов к эффективной удельной активности естественных радионуклидов. /Пр/	8	2	
1.3.3	Изучить методику определения коэффициента эманирования радона. Сравнить применяемую методику с другими используемыми в настоящее время. Рассмотреть перспективные методики /Пр/	8	2	
1.3.4	Рассмотреть методику и произвести определение мощности дозы гамма-излучения в помещениях. Определить плюсы методики по сравнению с уже не применяемыми методиками и перспективными /Пр/	8	2	
1.3.5	Удельная активность радионуклидов в строительных материалах и отходах промышленности. Коэффициент эманирования радона минерального сырья и строительных материалов. Мощность дозы гамма-излучения в помещениях /Ср/	8	5	
1.4	Изменение радиоактивности строительного сырья и материалов в процессе их производства /Тема/	8	0	3
1.4.1	Изменение радиоактивности строительного сырья при его переработке в материалы. Влияние тепловой обработки на величину удельной активности радионуклидов. Обжиг строительных материалов – технологический фактор загрязнения окружающей среды антропогенными радионуклидами. Оценка радиоактивного загрязнения территории /Лек/	8	2	
1.4.2	Изучить методику определения и оценки естественной радиоактивности строительного сырья и материалов. Выявить их особенности относительно друг друга. /Пр/	8	2	
1.4.3	Произвести оценку влияния тепловой обработки строительного сырья на удельную активность естественных радионуклидов. Сравнить данные, полученные для строительного сырья и готового материала /Пр/	8	2	
1.4.4	Оценить степень и возможные пути загрязнения окружающей среды от производства строительных материалов. Выяснить сравнительный вклад загрязнения от производства строительных материалов в их суммарном объеме. /Пр/	8	1	
1.4.5	Оценить изменение радиоактивности строительных материалов в процессе производства (за исключением обжига) и оценить степень его влияния на материал и окружающую среду /Пр/	8	1	
1.4.6	Изменение радиоактивности строительного сырья при его переработке в материалы. Влияние тепловой обработки на величину удельной активности радионуклидов. Обжиг строительных материалов – технологический фактор загрязнения окружающей среды антропогенными радионуклидами. Оценка радиоактивного загрязнения территории /Ср/	8	5	

2	<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>			
2.1	Зачёт /Тема/	8	0	3, Ко
2.1.1	Контактная работа с преподавателем /КоРа/	8	0.25	
2.1.2	Подготовка к зачету /Ср/	8	8.75	
2.1.3	Оценка защиты для снижения мощности дозы в помещениях /КР/	8	12	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ПК-2: Способность организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ПК-2: 2.1-2.12; контролируемые разделы - темы 1.1-1.4; оценочные средства – контрольный опрос (очно или дистанционно, например, в форме теста в среде ЭИОС), контрольная работа (очно или дистанционно в среде ЭИОС), зачет (очно или дистанционно в среде ЭИОС)

3. Описание шкал оценивания

3.1. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольный опрос»

3.1.1. При проведении в очной форме

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

3 Контрольный опрос выполнен на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные)

2 Контрольный опрос выполнен на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные)

1 Контрольный опрос выполнен на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)

0 Контрольный опрос выполнен на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)

3.1.2. При проведении дистанционно в среде ЭИОС (в форме теста\*)

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

3 если правильные ответы даны на 95 – 100 % вопросов

2 если правильные ответы даны на 60 – 94 % вопросов

1 если правильные ответы даны на 51 – 59 % вопросов

0 правильные ответы даны менее чем на 50 % включительно

\*Примечание: критерии и шкала оценивания за выполнение одного теста,

3.2. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольная работа»

3.2.1. При проведении в очной форме

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

5 Контрольная работа выполнена на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные)

3 Контрольная работа выполнена на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные)

1 Контрольная работа выполнена на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)

0 Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)

3.3. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Зачет»

3.3.1. При проведении в очной форме

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

35 – 40 Ответы на вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные)

25-34 Ответы на вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные)

15-24 Ответы на вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)

менее 15 Ответы на вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)

3.3.2. При проведении дистанционно в форме теста\* в среде ЭИОС

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

35 – 40 правильные ответы даны на 95 – 100 % вопросов

25-34 правильные ответы даны на 60 – 94 % вопросов

15-24 правильные ответы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 15 правильные ответы даны менее чем на 50 % включительно

4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

4.1 Примерный список заданий для оценочного средства «Контрольный опрос»

1. Основные источники ионизирующих излучений природного происхождения.
2. Естественная радиоактивность.
3. Радиоактивность горных пород.
4. Первичные изотопы.
5. Гамма-излучение естественных радионуклидов горных пород.
6. Как определить эффективную удельную активность естественных радио-нуклидов?
7. Как определить среднюю допустимую концентрацию короткоживущих дочерних продуктов распада радона?
8. Как определяется длина диффузии радона в строительном материале?
9. Как определяется коэффициент эманирования радона строительных материалов?
10. Как определяется эксхалация радона из строительного материала?
11. Из чего складывается внутреннее облучение человека?
12. Какую часть во внутреннее облучение человека вносят естественные радионуклиды строительных материалов?
13. Концентрации естественных радионуклидов в строительных материалах.
14. Как рассчитать плотность потока радона из строительного материала.
15. Как определить длину диффузии радона из строительного материала.
16. Как влияет воздухообмен в помещении на скорость эксхалации радона.
17. Длина диффузии радона в строительных материалах.
18. Как определяют мощность дозы гамма-излучения в помещении.
19. Как определить годовую эффективную эквивалентную дозу гамма-излучения для населения.
20. Как снизить мощность дозы в зданиях и помещениях.
21. Расчет защиты от фоновое излучения в зданиях.
22. Материалы для защиты от повышенного гамма-фона в помещении.
23. Защитные средства и мероприятия для снижения поступления радона из материалов и конструкций зданий и сооружений.
24. Методы регистрации и измерений ионизирующих излучений.
25. Методы измерения мощности дозы.
26. Методы определения удельных активностей естественных радионуклидов.
27. Определение удельной активности естественных радионуклидов радио-химическими методами.
28. Метод расчета дозы от внешнего гамма-излучения.
29. Приборы для определения объемной активности радона и продуктов его распада.
30. Дозиметрические и радиометрические приборы.

4.2. Примерный список заданий по оценочному средству «Контрольная работа»

Контрольная работа может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционно в среде ЭИОС университета.

Контрольная работа включает в себя следующие основные расчеты:

- расчет эффективной удельной активности по имеющимся значениям удельных активностей естественных радионуклидов;
- расчет коэффициента эманирования и длины диффузии радона в строительном материале;
- расчет мощности дозы гамма-излучения в помещении.

Все необходимые требования к выполнению контрольной работы изложены в методических указаниях:

Радиационный контроль и радиационная безопасность в строительной отрасли [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. и практ. занятиям / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архитектур.-строит. ун-т ; сост. О. П. Сидельникова. - Электрон. текстовые и граф. данные (714 Kb) - Волгоград : Изд-во ВолгГАСУ, 2014.

Нормативный срок выполнения контрольной работы – 4 недели с момента получения задания. Контрольный срок сдачи – вторая неделя ноября.

Защита контрольной работы проводится устно, в виде собеседования. Примерный перечень вопросов для самоподготовки к защите контрольной работы:

1. Что такое радиоактивность?
2. Что такое гамма-излучение?
3. В чем измеряется радиоактивность?
4. Что такое бета-излучение?
5. Что такое альфа-излучение?
6. Что такое естественные радионуклиды?
7. Что такое внутреннее облучение?
8. Что такое внешнее облучение?
9. Что такое доза и в чем она измеряется?
10. Естественный радиационный фон.
11. Что такое ионизирующее излучение?
12. Источники ионизирующего излучения.
13. Что такое мощность поглощенной дозы?
14. Что такое коллективная эквивалентная доза?
15. Что такое мощность экспозиционной дозы?
16. В чем заключается радиационный контроль?
17. Что такое радионуклид?
18. Техногенный радиационный фон излучения.
19. Удельная активность и единица ее измерения.

20. Что такое эффективная эквивалентная доза?
21. Что такое эманирование радона?
22. Как рассчитывается эффективная удельная активность естественных радионуклидов?
23. Что такое эквивалентная равновесная концентрация радона в воздухе?
24. Какие естественные радионуклиды вы знаете?
25. Какие естественные радионуклиды нормируются законодательными актами РФ?
26. Единица измерения активности радионуклидов.

#### 4.3. Зачет

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом зачета. К зачету допускаются студенты, выполнившие все лабораторные работы и набравшие в семестре не менее 40 баллов. Зачет по дисциплине может проводиться в очно или дистанционно в среде ЭИОС университета.

В билете 2 вопроса, каждый вопрос оценивается по 20-балльной шкале. Максимальное количество баллов за ответы по билету - 40.

На зачете студент должен набрать не менее 15 баллов. Если студент получил на зачете от 0 до 14 баллов выставляется оценка «не зачтено».

Примерный перечень вопросов:

1. Явление радиоактивности. Радиоактивный распад.
2. Естественные радионуклиды.
3. Естественная радиоактивность сырьевых и строительных материалов.
4. Радиоактивность отходов промышленности используемых при производ-стве строительных материалов.
5. Источники естественной радиоактивности.
6. Удельная эффективная активность естественных радионуклидов строи-тельных материалов.
7. Контроль радиоактивности строительных материалов и методы ее оценки.
8. Нормативные требования к содержанию естественных радионуклидов в строительных материалах.
9. Методы снижения содержания радона в помещениях.
10. Прогнозирование содержания радионуклидов в строительных материалах.
11. Основные характеристики и единицы измерения радиоактивности.
12. Приборы для контроля мощности дозы в помещениях и на открытой местности.
13. Приборы для контроля радионуклидов в строительных материалах.
14. Приборы для контроля концентрации радона в помещениях.
15. Нормативные требования к содержанию радионуклидов в строительных материалах.
16. Нормативные требования к содержанию радона в помещениях.
17. Типы ядерных превращений. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Виды ионизирующих излучений и их характеристика.
18. Понятие дозиметрии. Поглощенная и экспозиционная дозы излучения.
19. Закон радиоактивного распада.
20. Принципы нормирования в области радиационной безопасности.
21. Защита от радиационного излучения.
22. Активность радионуклидов в строительных материалах.
23. Активность радона в объектах окружающей среды и помещениях.
24. Механизм эксхалляции радона.
25. Критерии радиационной безопасности и обеспечение снижения мощности дозы в помещениях.
26. Снижение мощности дозы в зданиях.
27. Приборы и методики регистрации и измерения ионизирующих излучений.
28. Сцинтилляционный метод регистрации гамма-излучения.
29. Приборы и методы измерения мощности дозы.
30. Приборы и методы измерения объемной активности радона и продуктов его распада.

Воздушные вяжущие вещества: гипсовые вяжущие вещества, свойства и применение низкообжиговых гипсовых вяжущих веществ, ангидритовые вяжущие вещества; магнезиальные вяжущие вещества; кислотоупорные цементы; строительная известь.

Гидравлические вяжущие вещества: гидравлическая известь, портландцемент, добавки для цементов, цементы с активными минеральными добавками, шлаковые цементы, глиноземистый цемент.

#### 6. Бетон и железобетон

Классификация бетонов.

Материалы для тяжелого бетона.

Свойства бетонной смеси и бетона.

Проектирование состава бетона.

Приготовление и транспортирование бетонной смеси.

Укладка бетонной смеси. Уход за бетоном и контроль качества.

Особые свойства бетона.

Особенности бетонирования в зимнее время.

Специальные виды тяжелых бетонов.

Легкие бетоны.

Материалы для легких бетонов.



Ячеистые бетоны.

7. Искусственные каменные материалы на основе минеральных вяжущих

Гипсовые и гипсобетонные изделия: общие сведения; гипсобетонные панели для перегородок; гипсовые плиты для перегородок; гипсовые вентиляционные блоки; гипсокартонные листы.

Изделия на основе извести: силикатные кирпич; известково-шлаковый и известково-золенный кирпич; крупноразмерные изделия из силикатного бетона; ячеистые силикатные изделия.

Материалы и изделия на основе магнезиальных вяжущих: фибролит, ксилолит.

Асбестоцементные изделия: общие сведения и классификация; материалы для производства асбестоцементных изделий; производство асбестоцементных изделий; основные свойства асбестоцементных изделий.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice

#### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ)
6.3.2.2	Архитектурно-строительный портал
6.3.2.3	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.4	ЭБС "Лань"
6.3.2.5	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.6	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.7	Легендарные книги ЭБС "Юрайт"
6.3.2.8	Строительные материалы (журнал)
6.3.2.9	Электронная информационная образовательная среда университета

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового и дипломного проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, проектор).
7.2	Специализированная учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий.
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС университета (читальный зал информационно-библиотечного центра).

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переексплуатации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачет (переексплуатации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями, практическими занятиями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных занятиях.

Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала,

дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольных работ.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.