

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 15.07.2023 20:06:58

Уникальный программный ключ:

dc6d0c8315334aed86f2a/c3a0ce2cf217be1e29

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
Кафедра сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

 Д.М. Бенин  
«26» августа 2021 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.О.23.03 СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Экспертиза и управление земельными ресурсами;

Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения;

Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения.

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Москва, 2021

Разработчик: Михеев П.А., д.т.н., профессор



«12» июля 2021 г.

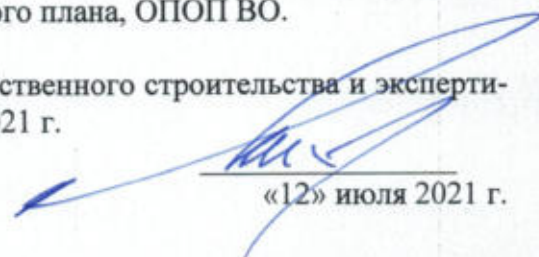
Рецензент: Пчелкин В.В., д.т.н., профессор кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства



«26» августа 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, учебного плана, ОПОП ВО.

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости протокол № 12 от «12» июля 2021 г.  
Заведующий кафедрой Михеев П.А., д.т.н., профессор



«12» июля 2021 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
Смирнов А.П., к.т.н., доцент  
Протокол № 13 от 26 августа 2021 г.



«26» августа 2021 г.

Заведующие выпускающих кафедрами:

Сельскохозяйственных мелиорации лесоводства и землеустройства  
Дубенок Н.Н., д.с/х.н., профессор, академик РАН



«26» августа 2021 г.

Сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения, насосов и насосных станций  
Али М.С., к.т.н., доцент




«26» августа 2021 г.

Гидротехнических сооружений  
Ханов Н.В., д.т.н., профессор



«26» августа 2021 г.

Комплексного использования водных ресурсов и гидравлики  
Бакштанин А.М., к.т.н., доцент



«26» августа 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ .....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.3 ЛЕКЦИИ, ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	12
ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	15
*В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА .....	
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	16
6.1.1 ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ).....	16
6.1.2 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЗАЧЕТ .....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..	19
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	19
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	19
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	20
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	21
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.23 ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ .....	24
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25

## Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.23.03 Строительные материалы для подготовки бакалавра по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленности: Экспертиза и управление земельными ресурсами  
Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения  
Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний о функциональной взаимосвязи материала и конструкции, системы показателей качества строительных материалов и нормативных методов их определения и приобретение умений и навыков решения задач оптимизации свойств материалов в области строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования с применением цифровых информационно-коммуникационных технологий, а также приобретение навыков использования методов компьютерного моделирования и проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2.

**Краткое содержание дисциплины:** Общие сведения о строительных материалах. Основы структуры композиционных материалов. Природные каменные материалы. Искусственные обжиговые материалы и изделия. Неорганические (минеральные) вяжущие вещества. Бетоны на неорганических вяжущих. Строительные растворы. Искусственные каменные необожженные материалы и изделия на основе неорганических вяжущих веществ. Органические вяжущие вещества и изделия на их основе. Теплоизоляционные материалы и изделия. Материалы и изделия на основе древесины. Отделочные материалы. Металлические материалы и изделия.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 часа (2 зачетные единицы).

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Строительные материалы» освоение студентами теоретических и практических знаний о функциональной взаимосвязи материала и конструкции, системы показателей качества строительных материалов и нормативных методов их определения и приобретение умений и навыков решения задач оптимизации свойств материалов в области строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования с применением цифровых информационно-коммуникационных технологий, а также приобретение навыков использования методов компьютерного моделирования и проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Строительные материалы» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Строительные материалы» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Строительные материалы» являются: математика, физика, инженерная геодезия, геология и основы гидрогеологии. Дисциплина «Строительные материалы» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: механика грунтов, основания и фундаменты; инженерные конструкции. Особенность дисциплины «Строительные материалы» заключается в том, что разработка новых материалов, технологические способы их обработки являются основой современного производства, и уровнем своего развития во многом определяют научно-технический и экономический потенциал страны.

Рабочая программа дисциплины «Строительные материалы» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по модульной дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	<p>ОПК-1.1 Знание и владение методами управления инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов</p>	<p>определять по внешним признакам и маркировке вид и качество строительных материалов и изделий. Определять основные свойства материалов на основе информации различного опыта с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>принципами расчета водоцементных соотношений, плотности, водонепроницаемости, морозостойкости различных строительных материалов и изделий с использованием современных программных продуктов и возможностей Outlook, Micro, Zoom.</p>	
		<p>ОПК-1 Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественно-научных и технических наук при наблюдении экологической безопасности и качества работ</p>	<p>эксплуатационно-технические, эстетические свойства материалов, рациональные области применения строительных материалов и изделий при проектировании, строительстве, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования с использованием современных программных продуктов.</p>	<p>оценивать возможность использования строительных материалов для конкретных условий, определять основные свойства материалов при проектировании, строительстве, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования используя возможности цифровых технологий.</p>	<p>принципами BIM-технологий расчета водоцементных соотношений, плотности, водонепроницаемости, морозостойкости различных строительных материалов и изделий при проектировании, строительстве, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования</p>	

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестру

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего	в т.ч. по 3 семестру
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>32,25</b>	<b>32,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>32,25</b>	<b>32,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>39,75</b>	<b>39,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям)</i>	30,75	30,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	зачёт

##### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Раздел 1. Основные свойства и структурообразование композиционных материалов Тема 1.1 Основные понятия строительного материаловедения. Общие сведения о строительных материалах. Тема 1.2 Классификация строительных материалов и изделий. Тема 1.3 Строение и основные свойства строительных материалов. Физические, механические, химические, технологические свойства.	10	2	2		6
Раздел 2. Природные каменные материалы Тема 2.1 Классификация и краткая характеристика горных пород. Породообразующие минералы. Тема 2.2 Горные породы, применяемые в строительстве. Тема 2.3 Способы разработки и обработки природных камней. Хранение и транспортировка каменных материалов и изделий.	8	2	2		4

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
<p>Раздел 3. Минеральные вяжущие вещества</p> <p>Тема 3.1 Минеральные (неорганические) вяжущие вещества, определение и классификация.</p> <p>Тема 3.2 Воздушные вяжущие вещества. Атоклавные вяжущие вещества.</p> <p>Тема 3.3 Гидравлические вяжущие вещества.</p> <p>Тема 3.4 Портландцемент – состав, способы производства, свойства.</p> <p>Тема 3.5 Разновидности портландцемента.</p> <p>Тема 3.6 Пути экономии цемента.</p>	10	2	2		6
<p>Раздел 4. Бетоны на основе минеральных вяжущих</p> <p>Тема 4.1 Определение и классификация бетонов. Состав и структура бетона.</p> <p>Тема 4.2 Свойства бетонной смеси и основы технологии бетона.</p> <p>Тема 4.3 Основные свойства бетона и области его применения в водохозяйственном строительстве.</p> <p>Тема 4.4 Железобетон. Обычный и предварительно напряжённый бетон.</p>	10	2	4		4
<p>Раздел 5. Керамические материалы. Стекло</p> <p>Тема 5.1 Классификация и основные требования к керамическим материалам и изделиям.</p> <p>Тема 5.2 Сырьё и основные свойства глин.</p> <p>Тема 5.3 Технологии производства керамических изделий.</p> <p>Тема 5.4 Стеновые и отделочные керамические материалы. Спецкерамика.</p> <p>Тема 5.5 Кровельные материалы (черепица).</p> <p>Тема 5.6 Стекло и ситаллы.</p>	8	2	2		4
<p>Раздел 6. Силикатные материалы автоклавного твердения. Строительные растворы</p> <p>Тема 6.1 Силикатный материалы, кирпич – состав, виды, свойства, технологии производства.</p> <p>Тема 6.2 Силикатный бетон – материал, свойства, технологии производства.</p> <p>Тема 6.3 Асбестоцементные изделия.</p> <p>Тема 6.4 Строительные растворы – виды и свойства.</p>	6	2	2		2
<p>Раздел 7. Органические вяжущие вещества. Гидроизоляционные материалы</p> <p>Тема 7.1 Органические вяжущие вещества, основные понятия. Битумы и дегти.</p> <p>Тема 7.2 Асфальтовые растворы и бетоны, дёгтебетоны.</p> <p>Тема 7.3 Эмульсии и мастики.</p> <p>Тема 7.4 Гидроизоляционные рулонные</p>	9,75	2	2		5,75



Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
материалы. Кровельные материалы. Тема 7.5 Материалы и изделия на основе полимеров и пластмасс. Тема 7.6 Теплоизоляционные материалы – классификация, виды и свойства.					
Раздел 8. Отделочные материалы. Строительные материалы из дерева и металла Тема 8.1 Отделочные материалы и изделия. Лаки, краски. Тема 8.2 Сырье, микроструктура и свойства древесины. Тема 8.3 Виды, состав и свойства древесных материалов. Тема 8.4 Использование отходов переработки древесины. Тема 8.5 Определение, классификация и состав металлов. Тема 8.6 Стальной прокат и арматура. Изделия из чугуна, стали и цветных металлов.	10	2	-		8
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	<b>0,25</b>			<b>0,25</b>	
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>

### Раздел 1. Основные свойства и структурообразование композиционных материалов

Тема 1.1 Основные понятия строительного материаловедения. Общие сведения о строительных материалах.

Тема 1.2 Классификация строительных материалов и изделий.

Тема 1.3 Строение и основные свойства строительных материалов. Физические, механические, химические, технологические свойства.

Перечень рассматриваемых вопросов: общие сведения о строительных материалах. Система стандартизации в строительстве. Строение и основные свойства строительных материалов. Классификация строительных материалов и изделий. Стандартизация, нормативно-техническая документация: ГОСТы, СНиПы, ТУ. Физические, механические, химические, технологические свойства.

### Раздел 2. Природные каменные материалы

Тема 2.1 Классификация и краткая характеристика горных пород. Породообразующие минералы.

Тема 2.2 Горные породы, применяемые в строительстве.

Перечень рассматриваемых вопросов: классификация и краткая характеристика горных пород. Способы разработки и обработки природных камней. Требования к ПКМ. Защита, хранение и транспортировка каменных материалов и изделий.

Тема 2.3 Способы разработки и обработки природных камней. Хранение и транспортировка каменных материалов и изделий.

Перечень рассматриваемых вопросов: виды каменных материалов и изделий, применяемых в природообустройстве различных территорий. Грунт как природный строительный материал. Изучение основных свойств породообразующих минералов и горных пород. Каменные материалы и изделия, применяемые в водохозяйственном строительстве.

### Раздел 3. Минеральные вяжущие вещества

Тема 3.1 Минеральные (неорганические) вяжущие вещества, определение и классификация.

Тема 3.2 Воздушные вяжущие вещества. Атоكلавные вяжущие вещества.

Тема 3.3 Гидравлические вяжущие вещества.

Тема 3.4 Портландцемент – состав, способы производства, свойства.

Тема 3.5 Разновидности портландцемента.

Тема 3.6 Пути экономии цемента.

Перечень рассматриваемых вопросов: классификация минеральных вяжущих веществ. Воздушные вяжущие: воздушная известь, гипсовые вяжущие, жидкое стекло, магнезиальные вяжущие вещества. Способы получения, основные свойства, применение. Понятие о гидравлической извести. Портландцемент. Сырье и принципы производства. Химический и минералогический состав п/ц клинкера. Теория твердения цемента. Основные свойства. Коррозия цементного камня, способы защиты. Области применения портландцемента. Цементы с неорганическими добавками. Активные минеральные добавки. Пуццолановый п/ц, шлакопортландцемент. Свойства, области применения. Специальные виды портландцемента: пластифицированный, гидрофобный, сульфатостойкий, быстротвердеющий, белый и цветные цементы. Глиноземистый цемент. Расширяющийся и напрягающий цементы. Выбор цемента для различных конструкций. Изучение и сопоставление вяжущих веществ по внешним признакам. Определение вида вяжущего. Определение основных свойств портландцемента: истинной и насыпной плотности, тонкости помола порошка, нормальной густоты и сроков схватывания цементного теста, равномерности изменения объема и среднюю плотность цементного камня. Изготовление образцов для определения марки цемента. Определение марки цемента.

**Раздел 4. Бетоны на основе минеральных вяжущих**

Тема 4.1 Определение и классификация бетонов. Состав и структура бетона.

Тема 4.2 Свойства бетонной смеси и основы технологии бетона.

Тема 4.3 Основные свойства бетона и области его применения в водохозяйственном строительстве.

Перечень рассматриваемых вопросов: классификация бетонов. Значение бетонов в водохозяйственном, промышленном, гражданском строительстве и природообустройстве различных территорий. Материалы для бетона. Требования к ним. Гидротехнические бетоны, мелкозернистые бетоны, литые, торкрет и пневмобетон, специальные бетоны, легкие бетоны, шлакощелочной бетон. Реологические и технологические свойства бетонной смеси. Структура бетона. Основные физико-механические свойства. Определение состава бетона. Приготовление, транспортирование, укладка и уплотнение бетонной смеси. Уход за бетоном в условиях сухого и жаркого климата. Особенности зимнего бетонирования. Неразрушающие методы контроля качества бетона.

Тема 4.4 Железобетон. Обычный и предварительно напряжённый бетон.

Перечень рассматриваемых вопросов: понятие о железобетоне. Обычный и предварительно напряжённый железобетон. Принципы производства сборного железобетона. Сборные железобетонные конструкции и изделия, используемые в водохозяйственном, природоохранном, гидротехническом и гидромелиоративном строительстве.

**Раздел 5. Керамические материалы. Стекло**

Тема 5.1 Классификация и основные требования к керамическим материалам и изделиям.

Тема 5.2 Сырьё и основные свойства глин.

Тема 5.3 Технологии производства керамических изделий.

Тема 5.4 Стеновые и отделочные керамические материалы. Спецкерамика.

Тема 5.5 Кровельные материалы (черепица).

Тема 5.6 Стекло и ситаллы.

Перечень рассматриваемых вопросов: классификация и основные требования к керамическим материалам. Сырьё. Основные свойства глин. Виды керамических изделий. Стекло и плавные изделия. Сырьё, получение и свойства стекла. Виды стекла. Ситаллы и шлакоситаллы, их свойства и применение.

**Раздел 6. Силикатные материалы автоклавного твердения. Строительные растворы**

Тема 6.1 Силикатные материалы, кирпич – состав, виды, свойства, технологии производства.

Перечень рассматриваемых вопросов: Определение и изучение основных свойств керамического кирпича: внешний вид, размеры, средней плотности, водопоглощения, прочности при сжатии и изгибе, марки. Дренажные трубы: разновидности, основные свойства.

Тема 6.2 Силикатный бетон – материал, свойства, технологии производства.

Тема 6.3 Асбестоцементные изделия.

Тема 6.4 Строительные растворы – виды и свойства.

Перечень рассматриваемых вопросов: классификация и свойства строительных растворов.

Свойства растворной смеси: удобоукладываемость, водоудерживающая способность. Виды растворов и области их применения в строительстве. Проектирование состава простых и сложных растворов. Приготовление и определение свойств растворной смеси. Определение основных свойств растворного камня.

**Раздел 7. Органические вяжущие вещества. Гидроизоляционные материалы**

Тема 7.1 Органические вяжущие вещества, основные понятия. Битумы и дегти.

Тема 7.2 Асфальтовые растворы и бетоны, дёгтебетоны.

Тема 7.3 Эмульсии и мастики.

Тема 7.4 Гидроизоляционные рулонные материалы. Кровельные материалы.

Тема 7.5 Материалы и изделия на основе полимеров и пластмасс.

Тема 7.6 Теплоизоляционные материалы – классификация, виды и свойства.

Перечень рассматриваемых вопросов: виды битумов. Свойства. Определение марки битумов.

Материалы и изделия на основе битумных и дегтевых вяжущих: кровельные и гидроизоляционные материалы, мастики, эмульсии, пасты. Асфальтовые бетоны и растворы. Гидротехнические асфальтобетоны. Состав, свойства и применение. Определение свойств нефтяных битумов: температуры размягчения, твердости, растяжимости и его марки. Гидротехнический асфальтобетон. Понятие о проектировании состава. Определение физико-механических свойств. Гидроизоляционные и герметизирующие материалы. Определение основных свойств рулонных гидроизоляционных материалов: прочности при растяжении, гибкости, водопоглощения и водонепроницаемости. Классификация теплоизоляционных материалов. Органические и неорганические теплоизоляционные материалы.

**Раздел 8. Отделочные материалы. Строительные материалы из дерева и металла**

Тема 8.1 Отделочные материалы и изделия. Лаки, краски.

Тема 8.2 Сырье, микроструктура и свойства древесины.

Тема 8.3 Виды, состав и свойства древесных материалов.

Тема 8.4 Использование отходов переработки древесины.

Перечень рассматриваемых вопросов: общие сведения. Понятие о микро- и макроструктуре

древесины. Свойства древесины. Способы защиты от гниения и возгорания. Сушка и обработка древесины. Материалы и изделия из древесины. Классификация лакокрасочных материалов.

Состав, свойства. Виды красочных составов, применение.

Тема 8.5 Определение, классификация и состав металлов.

Тема 8.6 Стальной прокат и арматура. Изделия из чугуна, стали и цветных металлов.

### 4.3 Лекции и лабораторные занятия

Таблица 4

Содержание лекций, лабораторного практикума и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Основные свойства и структурообразование композиционных материалов</b>				<b>4</b>
	Тема 1. Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3	Лекция №1. Основные свойства и структурообразование композиционных материалов Основные свойства и структурообразование композиционных материалов. Цифровые технологии в строительном материаловедении.	ОПК-1.1		2
		Лабораторная работа № 1. Определение основных физических и механические свойств строительных материалов: истинной, средней, насыпной плотности, пористости, водопоглощения, водостойкости и прочности.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	защита лабораторной работы, решение типовых задач	2
2.	<b>Раздел 2. Природные каменные материалы</b>				<b>4</b>
	Тема 2.1 Тема 2.2 Тема 2.3	Лекция №2. Природные каменные материалы	ОПК-1.1		2
		Лабораторная работа № 2. Определение характеристик крупного и мелкого заполнителей: средней плотности зерна, насыпной плотности, межзерновой пустотности, содержания примесей, зернового состава, марки по дробимости.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	защита лабораторной работы	2
3.	<b>Раздел 3. Минеральные вяжущие вещества</b>				<b>4</b>
	Тема 3.1 Тема 3.2 Тема 3.3 Тема 3.4 Тема 3.5 Тема 3.6	Лекция №3. Минеральные вяжущие вещества	ОПК-1.1		2
		Лабораторная работа № 3. Определение основных свойств портландцемента: истинной и насыпной плотности, тонкости помола порошка, нормальной густоты и сроков схватывания цементного теста, равномерности изменения объема и среднюю плотность цементного камня. Изготовление образцов для определения марки цемента. Определение марки цемента, оцифровка результатов.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	защита лабораторной работы, решение типовых задач	2
4.	<b>Раздел 4. Бетоны на основе минеральных вяжущих</b>				<b>6</b>
	Тема 4.1	Лекция №4 Бетоны на основе минеральных вяжущих	ПК-1.1		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 4.2 Тема 4.3 Тема 4.4	Лабораторная работа № 4. Зерновой состав заполнителей для бетона. Насыпная плотность и пустотность заполнителей Лабораторная работа № 5. Расчёт состава тяжёлого бетона. Приготовление бетонной смеси, изготовление и испытание стандартных образцов, оцифровка результатов.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-1.1	защита лабораторной работы, решение типовых задач	2 2
5.	<b>Раздел 5. Керамические материалы. Стекло</b>				<b>4</b>
	Тема 5.1 Тема 5.2	Лекция №5. Керамические материалы. Стекло	ОПК-1.1		2
	Тема 5.3 Тема 5.4 Тема 5.5 Тема 5.6	Лабораторная работа № 6. Определение и изучение основных свойств керамического кирпича: внешний вид, размеры, средней плотности, водопоглощения, прочности при сжатии и изгибе, марки, оцифровка результатов исследований.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	защита лабораторной работы	2
6.	<b>Раздел 6. Силикатные материалы автоклавного твердения. Строительные растворы</b>				<b>4</b>
	Тема 6.1 Тема 6.2 Тема 6.3 Тема 6.4	Лекция №6 Силикатные материалы автоклавного твердения. Строительные растворы Лабораторная работа № 7. Заполнители для бетонов и растворов. Приготовление и определение свойств растворной смеси. Определение основных свойств растворного камня.	ОПК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.1	защита лабораторной работы, решение типовых задач	2 2
7.	<b>Раздел 7. Органические вяжущие вещества. Гидроизоляционные материалы</b>				<b>4</b>
	Тема 7.1 Тема 7.2 Тема 7.3	Лекция №7 Органические вяжущие вещества. Гидроизоляционные материалы	ОПК-1		2
	Тема 7.4 Тема 7.5 Тема 7.6	Лабораторная работа № 8. Определение свойств нефтяных битумов. Определение физико-механических свойств. Гидроизоляционные и герметизирующие материалы.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	тестирование	2
8.	<b>Раздел 8. Отделочные материалы. Строительные материалы из дерева и металла</b>				<b>2</b>
	Тема 8.1 Тема 8.2 Тема 8.3 Тема 8.4 Тема 8.5 Тема 8.6	Лекция №8 Отделочные материалы. Строительные материалы из дерева и металла	ОПК-1.1		2

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Роль и значение материалов в строительстве.</b>			
1.	Тема 1. Роль и значение материалов в строительстве.	ГОСТы, СНИПы, ТУ. Основные направления технического прогресса в производстве строительных материалов. Понятие надёжности строительных конструкций. Безотказность. Долговечность. Сохраняемость. Ремонтпригодность	ОПК-1.1 ОПК-1.2
<b>Раздел 2. Природные каменные материалы.</b>			
2.	Тема 2. Каменные материалы.	Использование техногенных отходов в производстве строительных материалов (шлаки цветной и чёрной металлургии, золы и шлаки ТЭС, вскрышные породы, гипсовые отходы, отходы древесины и каменные материалы. лесохимии, отходы целлюлозно-бумажной промышленности, кирпичный бой, бетонный лом, пиритные огарки, гальваношламы, прочие отходы	ОПК-1.1 ОПК-1.2
<b>Раздел 3. Искусственные обжиговые материалы и изделия.</b>			
3.	Тема 3. Керамические материалы.	Облицовочные керамические изделия. Классификация, свойства. Керамические изделия для кровли.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
<b>Раздел 4. Неорганические (минеральные) вяжущие вещества. Воздушные вяжущие. Гидравлические вяжущие.</b>			
4.	Тема 4. Неорганические (минеральные) вяжущие вещества. Воздушные вяжущие. Гидравлические вяжущие.	Жидкое стекло. Химический состав, особенности твердения. Кислотоупорный кварцевый цемент. Магнезиальные вяжущие вещества. Гипсоцементно-пуццолановые вяжущие. Вещественный состав. Особенности процессов гидратации. Свойства, области применения. Напрягающие, расширяющиеся и безусадочные цементы. Вещественный состав и области применения. Силикатные изделия. Асбестоцемент. Сырьё, технология производства. Свойства, сорта, марки. Кровельные изделия. Стеновые изделия. Материалы на основе гипса. Гипсобетонные изделия. Гипсокартонные изделия. Сырьё, технология, номенклатура изделий, свойства, области применения	ОПК-1.1 ОПК-1.2
<b>Раздел 5. Бетоны на неорганических вяжущих, железобетонные изделия.</b>			
5.	Тема 5. Бетоны.	Проектирование состава тяжёлого бетона. Добавки в бетоны (пластификаторы, ускорители, замедлители, воздухововлекающие, гидрофобизирующие, противоморозные). Лёгкие бетоны. Бетоны на пористых заполнителях. Пористые заполнители для бетонов, их классификация и свойства. Свойства. Классы по прочности и марки по средней плотности. Ячеистые бетоны. Пенобетон и газобетон. Сырьевые материалы. Особенности технологии. Твердение ячеистого бетона. Свойства. Области применения. Понятие железобетона. Сущность железобетона как строительного материала. Достоинства и недостатки железобетона. Совместная работа бетона с арматурой.	ОПК-1.1 ОПК-1.2

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
		Физико-механические свойства железобетона. Предварительно напряжённые железобетонные конструкции. Области применения железобетона. Способы изготовления железобетонных конструкций.	
<b>Раздел 6. Строительные растворы.</b>			
6.	Тема 6. Сухие строительные смеси	Стандартные методы испытания сухих строительных смесей на гипсовом и цементном вяжущем.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
<b>Раздел 7. Теплоизоляционные материалы и изделия.</b>			
7.	Тема 7. Теплоизоляционные материалы и изделия.	Пути повышения эксплуатационных свойств теплоизоляционных материалов.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
<b>Раздел 8. Органические вяжущие вещества и изделия на их основе.</b>			
8.	Тема 8. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы.	Виды гидроизоляционных материалов (оклеечная, мембранная, обмазочная, штукатурная, пенетрирующая, пропиточная, металлическая, инъекционная гидроизоляция). Герметизирующие материалы.	ОПК-1.1 ОПК-1.2
<b>Раздел 10. Материалы и изделия на основе древесины.</b>			
9.	Тема 9. Материалы и изделия на основе древесины.	Пороки древесины (пороки формы ствола, пороки строения древесины, трещины, сучки, механические повреждения, пороки обработки, химические окраски, грибные поражения).	ОПК-1.1 ОПК-1.2

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Плотность и пористость	ЛР	Технология сотрудничества (групповая работа), информационно - компьютерные технологии.
2.	Водопоглощение и прочность материалов	ЛР	Технология сотрудничества (групповая работа), информационно - компьютерные технологии.
3.	Стандартные испытания портландцемента	ЛР	Технология сотрудничества (групповая работа), информационно - компьютерные технологии.
4.	Заполнители для тяжёлого бетона	ЛР	Технология сотрудничества (групповая работа), информационно - компьютерные технологии.
5.	Расчёт состава тяжёлого бетона	ЛР	Технология сотрудничества (групповая работа), информационно - компьютерные технологии.
6.	Приготовление бетонной смеси, изготовление и испытание стандартных образцов	ЛР	Технология сотрудничества (групповая работа), информационно - компьютерные технологии.
7.	Свойства бетона. Железобетонные изделия.	Л	Проблемно - поисковые технологии (лекция-беседа)
8.	Классификация и свойства строительных растворов.	Л	Проблемно - поисковые технологии (лекция-беседа)

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

### по итогам освоения дисциплины

**Текущий контроль** знаний служит для проверки усвоения учебного материала и его закрепления. Контроль следует проводить на протяжении всего учебного семестра.

Текущий контроль осуществляется с помощью следующих форм: учет посещений и работы на лекционных занятиях, выполнения и защиты лабораторных работ.

Самостоятельная работа по курсу оценивается по результатам изучения текущих и дополнительных теоретических вопросов. При подготовке следует пользоваться источниками из списка литературы, приведенного в рабочей программе.

**Промежуточная аттестация** проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация осуществляется в конце учебного семестра и включает прием устного зачета в 4-ем семестре.

К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие лабораторные работы. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лабораторных и лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы.

### 6.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности

#### 6.1.1 Примерные вопросы к защите лабораторных работ (текущий контроль)

1. Как определить истинную, среднюю и насыпную плотность строительных материалов?
2. Как определить пористость, водопоглощение, водостойкость и прочность строительных материалов?
3. Назовите основные свойства бетонной смеси.
4. Перечислите механические свойства материалов.
5. Перечислите химические, технологические свойства материалов.
6. Перечислите физические свойства материалов.
7. Определите среднюю, истинную и пористость материала.
8. Перечислите воздушные вяжущие вещества и их применение в строительстве.
9. Разновидности портландцемента и их применение в строительстве.
10. Основные компоненты бетонной смеси и их назначение.
11. Классификация мелких заполнителей по различным признакам.
12. Классификация крупных заполнителей по различным признакам.
13. Виды бетонов по назначению и величине средней плотности.
14. Основные свойства бетонной смеси.
15. Морозостойкость и водонепроницаемость гидротехнического бетона.
16. Марка и класс гидротехнического бетона.
17. Виды и размеры керамического кирпича.
18. Битумы и материалы на их основе.
19. Состав и применение асфальтовых растворов.
20. Состав и применение асфальтовых бетонов.
21. Состав и применение битумных мастик.
22. Гидроизоляционные материалы на основе полимеров.
23. Состав и структура строительных растворов.
24. Классификация строительных растворов.
25. Состав и структура легких бетонов.

#### 6.1.2 Перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Плотность материалов: истинная, средняя, насыпная, относительная. Методики определения плотности. Зависимость свойств материалов от их плотности.
2. Пористость материалов. Определение пористости. Влияние пористости на свойства материалов.
3. Водопоглощение, гигроскопичность, влажность, водоудерживающая способность материалов



и методы их определения.

4. Влияние влаги на свойства материалов. Водостойкость материалов. Оценка водостойкости.
5. Морозостойкость и водонепроницаемость, способы их определения.
6. Теплопроводность материалов и термическое сопротивление конструкций. Влияние различных факторов на теплопроводность материалов. Оценка теплопроводности.
7. Теплоемкость, огнестойкость, огнеупорность материалов. Значение этих свойств для строителя.
8. Прочность материалов. Выражение и определение прочности. Зависимость прочности от различных факторов.
9. Прочность при ударе, твердость, истираемость материалов и их определение.
10. Долговечность строительных материалов и ее зависимость от свойств и условий эксплуатации.
11. Генетическая классификация горных пород. Влияние условий образования на структуру и свойства горных пород (привести конкретные примеры).
12. Породообразующие минералы магматических горных пород: химический состав, свойства.
13. Магматические горные породы: механизмы образования, особенности строения, минеральный состав, свойства, применение в строительстве.
15. Осадочные горные породы: условия образования, минеральный состав, свойства, применение в строительстве.
16. Метаморфические горные породы: условия образования, особенности строения, минеральный состав, свойства, применение в строительстве.
17. Состав, макро- и микроструктура древесины.
18. Физико-механические свойства древесины.
19. Влажность древесины и ее влияние на свойства древесины.
20. Основы технологии производства изделий строительной керамики.
21. Физико-химические процессы, протекающие в сырце при его обжиге.
22. Классификации изделий строительной керамики по свойствам черепка и по назначению.
23. Структура и состав строительного стекла. Свойства строительного стекла.
24. Разновидности строительного стекла и их применение в строительстве.
25. Основы технологии производства изделий строительного стекла.
26. Гипсовые вяжущие вещества: сырье, производство, технические свойства, применение в строительстве.
27. Твердение гипсового теста.
28. Известь строительная воздушная: сырье, производство, технические свойства, применение в строительстве. Твердение известкового теста.
29. Основы технологии портландцемента.
30. Минеральный состав портландцементного клинкера, характеристики клинкерных минералов и их влияние на свойства портландцемента.
31. Технические свойства портландцемента.
32. Твердение цементного теста. Состав и строение цементного камня.
33. Коррозия цементного камня.
34. Определение бетонов и их классификации.
35. Свойства бетонной смеси. Зависимость свойств бетонной смеси от различных факторов.
36. Основы технологии тяжелого бетона.
37. Алгоритм подбора состава тяжелого бетона.
38. Прочность тяжелого бетона, факторы, влияющие на прочность.
39. Свойства тяжелого бетона: пористость, морозостойкость, водонепроницаемость, тепловыделение, усадка и набухание.
40. Легкий бетон на пористых заполнителях: состав, особенности технологии, свойства, применение в строительстве.
41. Ячеистые бетоны: классификация, основы технологии, свойства, применение в строительстве.
42. Определение битума. Химический и групповой составы, структура битумов.

43. Основные типы битумов, применяемых в строительстве и их технические свойства.
44. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы на основе битумов.
45. Битумные мастики, их составы и сравнительная характеристика
46. Битумные эмульсии: состав, применение в строительстве.
47. Теплоизоляционные материалы, применяемые в современном строительстве и их характеристика.
48. Классификация и свойства теплоизоляционных материалов.
49. Разновидности красок, применяемых в строительстве.
50. Отделочные материалы и их основные компоненты. Свойства лакокрасочных материалов.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Строительные материалы» применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Описание критериев оценивания для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты лабораторных работ.

Таблица 7а

### Критерии оценивания в форме защиты лабораторных работ.

Оценка/ сформированные компетенции	Критерии оценивания
зачет ОПК-1.1 ОПК-1.2	<p>Все лабораторные работы выполнены и защищены на высоком уровне; практические навыки профессионального применения освоенных теоретических знаний сформированы.</p> <p>Умеет определять основные свойства материалов на основе информации различного опыта с применением информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Умеет оценивать возможность использования строительных материалов для конкретных условий.</p> <p>Умеет определять по внешним признакам и маркировке вид и качество строительных материалов и изделий.</p> <p>Владеет принципами расчета водоцементных отношений, плотности, водонепроницаемости, морозостойкости различных строительных материалов и изделий с применением ИКТ.</p>
незачет	Лабораторные работы не выполнены или выполнены частично. Практические навыки не сформированы.

Описание шкалы оценивания для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине в форме тестирования.

Таблица 7б

### Шкала оценивания текущей успеваемости по дисциплине в форме тестирования

Шкала оценивания	Зачет
имеется более 60% правильных ответов теста	Зачёт
имеется менее 60% правильных ответов теста	Незачёт

Описание критериев оценивания типовых задач

Критерии оценивания типовых задач

«**Зачет**» ставится за полностью решенные задачи, допускаются не грубые ошибки и недочеты.

«**Незачет**» ставится в том случае, если обучающийся правильно выполнил менее половины выданных задач.

Описание критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета.

## Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Зачет	оценку «зачет» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий или достаточный.</b>
Незачет	оценку «незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## 7.1 Основная литература

1. Белов, В.В. Строительные материалы [Текст]: учебник/ В.В. Белов, В.Б. Петропавловская, Н.В. Храмцов. – М.: Издательство АСВ, 2014. – 271 с. 10экз.
2. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / И. А. Рыбьев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 275 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08488-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <http://biblio-online.ru/bcode/451719> (дата обращения: 12.06.2020).

## 7.2 Дополнительная литература

1. Ануфриев, Д.П. Новые строительные материалы и изделия: Региональные особенности производства [Текст]: учебник / Д.П. Ануфриев [и д.р.], – Москва: Издательство АСВ, 2014. – 200 с. 10 экз. – На рус. яз. - ISBN 978-5-93093-997-2: 882.00.
2. Михеев, П.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов: курс лекций для студентов направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование / П.А. Михеев, Г.Н. Горяева; ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева – Москва, Новочеркасск: Лик, 2020. – 160 с.

## 7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 11830-66 (1989) Строительные материалы. Норма точности взвешивания
2. ГОСТ 23250-78 Материалы строительные. Метод определения удельной теплоемкости
3. ГОСТ Р 57712-2017 Композиты полимерные. Метод определения удельной теплоемкости
4. ГОСТ 23422-87 Материалы строительные. Нейтронный метод измерения влажности
5. ГОСТ 24816-2014 Материалы строительные. Метод определения равновесной сорбционной влажности
6. ГОСТ 25898-2012 Материалы и изделия строительные. Методы определения паропроницаемости и сопротивления паропроницанию
7. ГОСТ 30290-94 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности поверхностным преобразователем
8. ГОСТ 30402-96 Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость
9. ГОСТ 31925-2011 Материалы и изделия строительные с высоким и средним термическим сопротивлением. Методы определения термического сопротивления на приборах с горячей охранной зоной и оснащенных тепломером
10. ГОСТ Р 56504-2015 Материалы строительные. Методы определения коэффициентов влагопроводности
11. ГОСТ Р 56505-2015 Материалы строительные. Методы определения показателей капиллярного всасывания воды

12. ГОСТ 10181.1-81 Смеси бетонные. Методы определения удобоукладываемости.
13. ГОСТ 23735-79 (с изм. 1 2000) Смеси песчано-гравийные для строительных работ. Технические условия.
14. ГОСТ 12852.0-77 Бетон ячеистый. Общие требования к методам испытаний.
15. ГОСТ 10060.0-95 Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования.
16. ГОСТ 12730.0-78 (1994) Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости.
17. ГОСТ 22690-88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
18. ГОСТ 17624-87 (с попр. 1989) Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности.
19. ГОСТ 27006-86 (1989) Бетоны. Правила подбора состава.
20. ГОСТ 5802-86 (с попр. 1989) Растворы строительные. Методы испытаний
21. ГОСТ 24452-80 Бетоны. Методы испытаний.
22. ГОСТ 310.1-76 (1992) Цементы. Методы испытаний. Общие положения.
23. ГОСТ 310.2-76 (1992) Цементы. Методы определения тонкости помола.
24. ГОСТ 310.3-76 (1992) Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема.
25. ГОСТ 8735-88 (1997, с изм. 2 2000) Песок для строительных работ. Методы испытаний.
26. ГОСТ 8736-93 (с изм. 1 1998, 2 2000) Песок для строительных работ. Технические условия.
27. ГОСТ 8267-93 (1996, с изм. 1 1998, 2 2000) Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.
28. ГОСТ 8269.0-97 (с попр. 1999, с изм. 1 2000) Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов строительного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний.
29. ГОСТ 24332-88 (с попр. 1990) Кирпич и камни силикатные. Ультразвуковой метод определения прочности при сжатии.
30. ГОСТ 530-95 Кирпич и камни керамические. Технические условия.
31. ГОСТ 24332-88 (с попр. 1990) Кирпич и камни силикатные. Ультразвуковой метод определения прочности при сжатии.
32. ГОСТ 30547-97 (с изм. 1 2000) Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия (взамен ГОСТ 4.203-79, 2551-75, 23835-79, 26627-85).
33. ГОСТ 7930-73 (1993, с изм 1, 2, 3) Эмали НЦ-1125. Технические условия.
34. ГОСТ 15140-78 (1995, с изм. 1 1982, 2 1986, 3 1991) Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии.
35. ГОСТ 18958-73 (с попр. 1975) Краски силикатные.
36. ГОСТ 19279-73 (1988) Краски полимерцементные.
37. ГОСТ 24404-80 (1991) Изделия из древесины и древесных материалов. Покртия лакокрасочные. Классификация и обозначения.
38. ГОСТ 125-79 (с попр. 1984) Вяжущие гипсовые. Технические условия.
39. ГОСТ 19222-84 Арболит и изделия из него. Общие технические условия.
40. ГОСТ 22688-77 Известь строительная. Методы испытаний.

#### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Методические материалы к лабораторному оборудованию.

Методические материалы к используемым в образовательном процессе информационно-коммуникационным технологиям (компьютеры, экран подвесной, мультимедийный проектор).

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения модульной дисциплине**

Для освоения дисциплины необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет":

1. Электронно-библиотечная система издательства "ЛАНЬ": <http://www.e.lanbook.com> (Открытый доступ).

2. Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru> (Открытый доступ).
3. Центральная Научная Библиотека имени Н.И. Железнова <http://www.library.timacad.ru> (Открытый доступ).
4. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/> (Открытый доступ).
5. Федеральная университетская компьютерная сеть России <http://www.runnet.ru/> (Открытый доступ).
6. Научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access) <https://cyberleninka.ru> (Открытый доступ).

#### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (Открытый доступ).
2. Справочная правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru/> (Открытый доступ).
3. Профессиональные справочные системы «Кодекс» <https://kodeks.ru/> (Открытый доступ).
4. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <https://cntd.ru/> (Открытый доступ).

Перечень программного обеспечения – нет необходимости.

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

#### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
<p><b>29 корпус, аудитория 108</b>  <b>Учебная лаборатория «Строительные материалы»</b>            Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Для реализации учебной программы используются технические средства обучения, использование которых предусмотрено методической концепцией преподавания дисциплины, реализуемой на кафедре:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Весы порционные SK-1000D 1шт.</li> <li>2. (Инв.№ 210134000000407)</li> <li>3. Весы порционные SK-1000D 1шт. (Инв.№ 210134000000408)</li> <li>4. Вискозиметр ВБ-1У (жесткость бет.смеси) типа КП-134 1шт. (Инв.№ 410134000000958)</li> <li>5. Вискозиметр ВБ-1У (жесткость бет.смеси) типа КП-134 1шт. (Инв.№ 410134000000959)</li> <li>6. Дигитайзер Calcomp 32180 1шт. (Инв.№ 410134000000159)</li> <li>7. К-т приборов 1шт. (Инв.№ 410134000000234)</li> <li>8. К-т приборов 1шт. (Инв.№ 410134000000235)</li> <li>9. К-т приборов и оборудования д/лаб работ 1шт. (Инв.№ 410134000000164)</li> <li>10. Прессы – (100/500/1000) 3шт. (Инв.№ 101340000000677)</li> <li>11. Прибор "Пластометр" 1шт. (Инв.№ 410134000000720)</li> <li>12. Прибор Вика ОГЦ-1 1шт. (Инв.№ 410134000000954)</li> <li>13. Прибор Вика ОГЦ-1 1шт. (Инв.№ 410134000000955)</li> </ol>

	<p>14. Прибор ЛТР (кольцо и шар) 1 шт. (Инв.№ 410136000000715)</p> <p>15. Прибор ЛТР (кольцо и шар) 1 шт. (Инв.№ 410136000004471)</p> <p>16. Прибор ПГР (норм. густота р-ра) 1 шт. (Инв.№ 410134000000956)</p> <p>17. Прибор ПГР (норм. густота р-ра) 1 шт. (Инв.№ 410134000000957)</p> <p>18. Разрывная машина МРС-250 1 шт. (Инв.№ 410134000000163)</p> <p>19. Разрывная машина Р-5 1 шт. (Инв.№ 410134000000162)</p> <p>20. Ультразвуковой прибор "Бетон-12" (прочность бетона)"УК-10П" 1 шт. (Инв.№ 210134000001072)</p> <p>21. Установка УФФ-6 (водонепроницаемость бетона) 1 шт. (Инв.№ 210134000001073)</p> <p>22. Шкаф испытательный 1 шт. (Инв.№ 410134000000759)</p> <p>23. Парты моноблок двухместная 1 шт.</p> <p>24. Доска меловая 1 шт.</p>
<p><b>29 корпус, аудитория 304</b> <b>Компьютерный класс «Лаборатория САПР»</b> Учебная аудитория для проведения: занятий практического типа для групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения курсовых работ; планируемой учебной, работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.</p>	<p>Для реализации учебной программы используются:</p> <p>1. Парты моноблок двухместная 10 шт.</p> <p>2. Парты 14 шт.</p> <p>3. Стулья 28 шт.</p> <p>4. Доска маркерная 1 шт.</p> <p>5. Персональный компьютер в составе: Системный блок 14 шт. Инв.№ 210134000000853 Инв.№ 210134000000856 Инв.№ 210134000000858 Инв.№ 210134000000863 Инв.№ 210134000000864 Инв.№ 210134000000865 Инв.№ 210134000000868 Инв.№ 210134000000869 Инв.№ 210134000000873 Инв.№ 210134000000878 Инв.№ 210134000000879 Инв.№ 210134000000880 Инв.№ 210134000000881 Инв.№ 210134000000882</p> <p>6. Источник б/перебойного питания 1 шт. (Инв.№ 410134000000154)</p> <p>7. Компьютер Формоза /в составе/ 1 шт. (Инв.№ 410134000000883)</p> <p>8. Копировально-множительный центр марки Canon IR ADVANCE C5045i 1 шт. (Инв.№ 410124000602891)</p> <p>9. Многофункциональное устройство Canon iR 5065N (в комплекте с финишером, тонер -1 шт. (Инв.№ 410124000602880)</p> <p>10. Переплетная машина (ост) 1 шт. (Инв.№ 210136000000248)</p> <p>11. Переплетная машина Kombo PB 21 1 шт. (Инв.№ 210134000000164)</p> <p>12. Переплетный аппарат Renz Combi-S 1 шт. (Инв.№ 210134000001306)</p> <p>13. Плоттер HP Design 130 (C7791C) 1 шт. (Инв.№ 410134000000152)</p> <p>14. Принтер Epson AcuLaser C3000 (A4 color 1 шт.</p>

	(Инв.№ 410134000000722) 15. Принтер HP Designjet 500 C 7769 B. A1 1 шт. (Инв.№ 410134000000158) 16. Принтер HP Laser Jet P2035N 1 шт. (Инв.№ 210134000000580) 17. Проектор PT-L520T 1 шт. (Инв.№ 410134000000655) 18. Сетевой разветвитель HUB/DUAL 1 шт. (Инв.№ 210134000000221) 19. Стабилизатор переменного напряжения SVC-2000W 1 шт. (Инв.№ 410136000000143) 20. Стабилизатор переменного напряжения SVC-2000W 1 шт. (Инв.№ 410136000000144) 21. Стенд информационный 0,7x1,0 1 шт. (Инв.№ 410136000000723) 22. Стабилизатор переменного напряжения 1 шт. (Инв.№ 410136000000145) 23. Широкоформатный фотопринтер (плоттер) HP Designjet Z3100 44 1 шт. (Инв.№ 410124000602817) 24. Экран подвесной 1 шт. (Инв.№ 410134000000494)
<b>29 корпус, аудитория 509</b> Учебная аудитория для проведения планируемой учебной, работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.	1. Парты моноблок двухместная 13 шт. 2. Доска меловая 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы библиотеки	ПК, доступ в интернет
<b>Общежитие № 10, №11</b> Комната для самоподготовки	ПК, доступ в интернет

### 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- семинары, практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа);
- курсовое проектирование (выполнение курсовых работ);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для полного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить следующие действия:

1. Посетить курс лекций, на которых будут подробно раскрыты основные темы изучаемой дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения. При прослушивании курса лекций необходимо составить конспект. Конспект лекций проверяется преподавателем во время приема зачета.

2. Выполнить лабораторный практикум. Посещение лабораторных работ обязательно.

3. Самостоятельно подготовиться к каждой лабораторной работе в требуемом объеме: просмотреть материалы занятия, изучить методические указания, изучить необходимый теоретический материал. При изучении теоретического материала в рамках самостоятельной работы рекомендуется составить конспект.

4. Оформить журнал лабораторных работ.

#### **Подготовка к лабораторному занятию**

Целями проведения лабораторных работ являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса;
- обучение навыкам профессиональной деятельности.

Цели лабораторного практикума достигаются наилучшим образом в том случае, если выполнению работы предшествует определенная подготовительная внеаудиторная работа.

Перед началом лабораторного занятия преподаватель должен удостовериться в готовности студентов к выполнению лабораторной работы путем короткого собеседования и проверки наличия у студентов журналов лабораторных работ.

В методических указаниях к лабораторным работам по учебной дисциплине, разработанных на кафедре, даются общие теоретические сведения по темам, описание методика проведения работ, порядок выполнения лабораторных работ, приведены журналы измерений и обработки получаемых данных. Методика составлена с учетом самостоятельного выполнения студентами лабораторных работ на установках под руководством преподавателя.

Работы рекомендуется выполнять в той последовательности, в которой они написаны, потому что некоторые работы основываются на данных, полученных в предыдущей работе.

#### **Самостоятельная работа с рекомендованной литературой**

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно выполнять конспекты.

**Самостоятельная работа студента** направлена на изучение теоретического материала, а также выполнение заданий, поставленных перед студентами на лекционных и лабораторных занятиях.

Целью самостоятельной работы студентов является дополнение и углубление знаний по дисциплине, полученных на лекциях и лабораторных работах, получение навыков работы с научно-технической литературой и самоорганизации процесса обучения.

Рабочей программой дисциплины для студентов в качестве самостоятельной работы предусмотрено:

- Повторение и анализ лекционного материала;
- Проработка дополнительных теоретических вопросов по отдельным разделам курса по текущему материалу;
- Подготовка к выполнению лабораторных работ;
- Оформление журнала лабораторных работ;
- Проработка теоретических вопросов к сдаче зачета.

#### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший лабораторные занятия обязан в срок, установленный преподавателем отработать данный вид занятия путем выполнения лабораторной работы и ее защиты.



## 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

На кафедре в процессе обучения применяются образовательные технологии, обеспечивающие развитие компетентного подхода, формирования у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Образовательные технологии реализуются через такие формы организации учебного процесса как: чтение лекций; проведение лабораторных занятий; организация самостоятельной образовательной деятельности; организация и проведение консультаций; проведение зачетов (технология организации мониторинга результатов образовательной деятельности).

Кроме вводных и обзорных лекций следует использовать лекции-беседы. При этом лектор, докладывая ситуацию, активизирует процесс обучения. В результате диалога лектора с аудиторией у студентов развивается мышление, позволяющее избежать пассивного восприятия информации и содействовать свободному обмену мнениями. Для развития образного мышления у студентов необходимо использовать мультимедийное сопровождение занятий.

На лабораторных занятиях по дисциплине должны широко использоваться разнообразные интерактивные средства обучения, способствующие более полному и правильному пониманию темы лабораторного занятия, а также выработке навыков и умений обучающегося. На лабораторных занятиях используется технология сотрудничества (групповая работа), информационно - компьютерные технологии.

Выбор методов проведения занятий обусловлен учебными целями, содержанием учебного материала, временем, отводимым на занятия. На занятиях в тесном сочетании применяется несколько методов, один из которых выступает ведущим. Он определяет построение и вид занятий.

Теоретические знания, полученные студентами при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении лабораторных работ. При выполнении лабораторной работы обращается особое внимание на выработку у студентов умения пользоваться справочной литературой, грамотно выполнять и оформлять расчеты и умения выполнять отчетные документы в срок и с высоким качеством.

Целями проведения лабораторных работ являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса; обучение навыкам профессиональной деятельности.

Цели лабораторного практикума достигаются наилучшим образом в том случае, если выполнению эксперимента предшествует определенная подготовительная внеаудиторная работа. Поэтому преподаватель обязан довести до всех студентов график выполнения лабораторных работ с тем, чтобы они могли заниматься целенаправленной самостоятельной работой.

Перед началом лабораторного занятия преподаватель должен удостовериться в готовности студентов к выполнению лабораторной работы путем короткого собеседования и проверки наличия у студентов журналов лабораторных работ.

В методических указаниях к лабораторным работам по учебной дисциплине «Строительные материалы», разработанных на кафедре, даются общие теоретические сведения по темам, описания лабораторных установок и методика проведения работ. Общие теоретические сведения, представленные в каждой работе, даны кратко и освещают содержание темы только в пределах данной лабораторной работы. В описаниях лабораторных установок приведены их схемы и порядок работы на установках.

В методических указаниях установлен порядок выполнения лабораторных работ, приведены журналы измерений и обработки получаемых данных. Методика составлена с учетом самостоятельного выполнения студентами лабораторных работ на установках под руководством преподавателя.

### Программу разработал:

Михеев П.А., д.т.н., профессор

## Рецензия

на рабочую программу учебной дисциплины «Строительные материалы»  
ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и  
водопользование направленности: Экспертиза и управление земельными ресурсами;  
Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения;  
Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Пчелкин В.В., д.т.н., профессор кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Строительные материалы» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Экспертиза и управление земельными ресурсами», «Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения», «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения» (уровень бакалавриата), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости (разработчик – Михеев П.А., д.т.н., профессор).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Строительные материалы» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Строительные материалы» закреплено 2 компетенции. Дисциплина «Строительные материалы» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Строительные материалы» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Строительные материалы» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Строительные материалы» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (защита лабораторных работ) и аудиторных заданиях, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 2 наименования, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

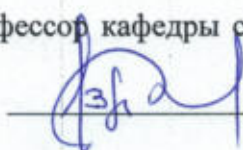
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Строительные материалы» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Строительные материалы».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Строительные материалы» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленность «Экспертиза и управление земельными ресурсами», «Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения», «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной на кафедре сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости (разработчик – Михеев П.А., д.т.н., профессор) соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Пчелкин В.В., д.т.н., профессор, профессор кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства



« 26 » августа 2021 г.