

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»**

**Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
строительства, архитектуры
и жилищно-коммунального хозяйства
_____ Андрейчук Н.Д.
« 19 » _____ 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«БЕТОНОВЕДЕНИЕ»**

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство

Профиль: «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций»

Луганск- 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Бетонovedение» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. – 30 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Бетонovedение» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 481.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., ст.н.с., профессор кафедры «Городское строительство и хозяйство» Назарова А. В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Городское строительство и хозяйство» «14.04» 2023 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой

«Городское строительство и хозяйство»



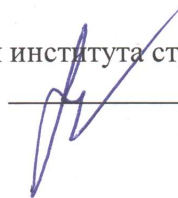
Сороканич С.В.

Переутверждена: «__» _____ 202__ года, протокол № _____

Переутверждена: «__» _____ 202__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства «13» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства



Ремень В.И.

© Назарова А. В., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины - подготовка высококвалифицированных специалистов в области производства строительных материалов, изделий и конструкций, способных в процессе своей производственной деятельности владеть основами подбора состава бетонов и строительных растворов различных видов, в том числе модифицированных, методами их испытаний и контроля, технологии производства и применения в строительстве бетонов и строительных растворов с учётом условий эксплуатации изделий и конструкций на их основе.

Задачи:

- ознакомить студентов с внутренним строением материала, дать представления о принципах получения строительных композитов гидратационного твердения оптимальной структуры с заданным комплексом строительно-технических характеристик;
- ознакомить студентов с современными интенсивными, энергосберегающими технологиями, основанными на принципах "устойчивого развития": безотходное производство, комплексное использование побочных продуктов производства, минимизация вредного влияния на окружающую среду, соблюдение требований безопасных условий труда;
- научить студентов правильному и обоснованному подходу к выбору компонентов бетона бетонных и железобетонных изделий и конструкций на основании технико-экономического анализа с учётом эксплуатационных условий, а также необходимости обеспечения требуемых долговечности и надёжности бетонных и железобетонных конструкций;
- научить исследовать, проектировать, рационально организовывать технологические процессы производства бетонных смесей и строительных растворов;
- привить навыки исследовать, проектировать, рационально организовывать технологические процессы производства бетонных смесей и строительных растворов; экспериментальных исследований с научными выводами по результатам работ. определения методов и периодичности контроля технологии производства бетонов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Бетонovedение» относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания истоков и современного состояния строительного производства и основных строительных материалов, роль химии в строительной индустрии, смысл физических законов классической механики и сохранения энергии, законы развития материального мира для рационального использования ресурсов, естественнонаучные основы поведения строительных материалов в условиях эксплуатации и ключевые понятия технологических процессов строительной индустрии, терминологию и основные понятия курса математики; умения делать прогноз о влиянии различных факторов на ход химических процессов, работать с теоретическими и эмпирическими данными; навыки основных методов решения математических задач; проведения экспериментальных

исследований различных физических явлений, эксплуатации приборов и оборудования, самостоятельного анализа литературы по химико-технологическим процессам в области современной строительной индустрии.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Строительная физика», «Строительная механика», «Химия», «Строительные материалы», «Вяжущие вещества», «Производственная база строительства», «Строительные материалы (спецкурс)» и служит основой для освоения дисциплин «Технологии бетонных, железобетонных изделий и конструкций», «Технология отделочных и теплоизоляционных материалов», «Коррозия и долговечность материалов», «Проектирование предприятий строительной индустрии».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-2 Способен проектировать рецептуры строительных материалов	ПК-2.1. Выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием. ПК-2.2. Расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала. ПК-2.3. Составление предложений по корректировке рецептуры с учетом достижений в сфере производства строительных материалов.	Знать: требования нормативной документации на исходные материалы, методы испытаний бетона ; технологический процесс, рецептуры приготовления; расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала условия протекания химической реакции при заданных условиях; оценку возможности протекания химической реакции при заданных условиях; физические и химические свойства сырья, материалов, полупродуктов, готовой продукции; Уметь: обрабатывать и оформлять результаты проведенных испытаний входного и периодического контроля сырья и материалов для бетона ; рассчитывать объемы исходных компонентов ; корректировать разработанные составы бетона; определять основные технико-экономические показатели оценки разработанного состава бетона; разрабатывать методики и инструкции по входному и текущему контролю качества работ в процессе изготовления бетона.
		Владеть: навыками определения протекания химической реакции при заданных условиях; методами контроля отбора проб сырьевых материалов и полупродуктов для бетона;

		методиками расчета соотношения необходимого количества компонентов бетона; навыками корректировки разработанных составов бетона; навыками определения основных технико-экономических показателей оценки разработанного состава бетона.
ПК-3 Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-3.1. Проведение испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов). ПК-3.2. Проведение испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов, изделий и конструкций. ПК-3.3. Документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.	Знать: потребность в инструменте и оборудовании для проведения испытаний сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, методики испытания ; нормируемые показатели качества бетона и бетонных смесей в соответствии с требованиями стандартов); регламент проведения периодических испытаний и периодического контроля материалов, изделий и конструкций; техническую документацию по определению качества продукции; Уметь: использовать лабораторное оборудование, применять различные методики испытания сменных партий бетонных смесей; систематизировать результаты испытаний бетонной смеси с в исполнительной документации, предусмотренной технологическим регламентом ; организовывать и контролировать работу по оформлению документации лаборатории. Владеть: навыками определения методов и периодичности контроля технологии производства бетонов; навыками выдачи задания работникам на входной контроль вяжущих веществ, заполнителей, затворителя и других компонентов, предназначенных для производства сменной партии бетонной смеси; навыками внесения корректировки по итогам испытаний в состав бетонной смеси; навыками контроля проведения работниками лаборатории испытаний бетонных смесей; навыками контроля правильности и своевременности заполнения работниками журнала операционного контроля приготовления бетонной и

		растворной смесей, а также журнала испытаний бетонов .
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	51	10
Лекции	34	6
Семинарские занятия	–	–
Практические занятия	17	4
Лабораторные работы	–	–
Курсовая работа (курсовой проект)	24	24
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	57	98
Итоговая аттестация	Экзамен, курсовая работа	Экзамен, курсовая работа

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные сведения о бетоне

Определение бетона и бетонной смеси. Классификация бетонов и основные этапы развития технологии бетона.

Тема 2. Сырьевые материалы для бетона

Вяжущие вещества. Портландцемент и его виды. Гипсовые и композиционные вяжущие. Заполнители, их основные характеристики и свойства. Вода для приготовления бетонной смеси.

Тема 3. Органоминеральные модификаторы бетонов

Классификация химических добавок и их эффективность применения в бетонах. Комплексные химические добавки. Активные минеральные добавки. Органоминеральные модификаторы.

Тема 4. Бетонная смесь и ее свойства

Структура бетонной смеси и ее типы. Реологические и технологические свойства бетонной смеси, их зависимость от различных факторов. Нормативная документация на методы испытаний бетонных смесей.

Тема 5. Структурообразование бетона

Стадии структурообразование. Влияние температурных и технологических факторов на процесс структурообразования.

Тема 6. Прочность и деформативные свойства бетона

Общие сведения о прочности бетона. Особенности поведения бетона под нагрузкой. Однородность бетона по прочности. Испытания прочности бетона. Деформативные свойства бетона: усадка, модуль упругости, деформации ползучести и температурные деформации.

Тема 7. Физические свойства бетонов

Физические свойства бетонов: плотность, проницаемость, морозостойкость, теплофизические свойства.

Тема 8. Проектирование состава тяжелого бетона

Общие сведения. Порядок расчета состава бетона. Выбор соотношения между мелким и крупным заполнителем. Экспериментальная проверка состава. Определение состава по графикам и монограммам.

Тема 9. Цементные бетоны на плотных заполнителях

Виды тяжелого бетона: бетон для сборных железобетонных конструкций, высокопрочный бетон, бетон для гидротехнических сооружений, бетон для дорожных и аэродромных покрытий, самоуплотняющийся бетон.

Тема 10. Легкие и особо легкие бетоны

Легкие бетоны на пористых заполнителях. Поризованный легкий бетон. Ячеистый бетон. Проектирование состава конструкционного легкого и ячеистого бетона.

Тема 11. Специальные виды бетонов

Силикатный бетон. Цементно-полимерный бетон. Полимербетоны и бетонополимеры. Бетоны с дисперсным армированием. Жаростойкий, крупнопористый и декоративный бетон.

Тема 12. Строительные растворы и композиты

Основные понятия. Виды и свойства строительных растворов. Приготовление строительных растворов. Сухие строительные смеси. Проектирование составов строительных растворов.

Тема 13. Основы производства бетонных и растворных смесей

Доставка сырьевых материалов. Дозирование и перемешивание компонентов бетонной и растворной смесей. Транспортирование готовых

смесей. Современное оборудование для приготовления бетонных и растворных смесей.

Тема 14. Современные концепции развития бетонов

Максимальное использование техногенных отходов в производстве бетонов. Достижение высоких показателей физико-механических свойств. Высокая долговечность за счет усовершенствование составов. Совместимость с другими видами материалов. Экологическая безопасность при производстве и эксплуатации.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные сведения о бетоне	2	-
2	Сырьевые материалы для бетона	2	1
3	Органоминеральные модификаторы бетонов	2	-
4	Бетонная смесь и ее свойства	4	-
5	Структурообразование бетона	2	
6	Прочность и деформативные свойства бетона	2	1
7	Физические свойства бетона	2	1
8	Проектирование состава тяжелого бетона	4	1
9	Цементные бетоны на плотных заполнителях	2	1
10	Легкие и особо легкие бетоны	2	-
11	Специальные виды бетонов	4	1
12	Строительные растворы и композиты	2	-
13	Основы производства бетонных и растворных смесей	2	-
14	Современные концепции развития бетонов	2	-
Итого:		34	6

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Проектирование состава тяжелого бетона с химическими добавками	3	2
2	Расчет состава бетона для дорожных и аэродромных покрытий	2	-
3	Исследование факторов, влияющих на свойства бетонных смесей	2	-
4	Исследование факторов, влияющих на свойства бетона (прочность)	2	1
5	Определение эффективности пластифицирующих добавок в составах бетонных смесей	2	1
6	Определение пуццолановой активности минеральных добавок	2	
7	Проектирование состава керамзитобетона для производства наружных стеновых конструкций	2	-
8	Определение свойств смесей строительных сухих модифицированных для облицовки плиткой	2	-
Итого:		17	4

4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Основные сведения о бетоне	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	3	5
2	Сырьевые материалы для бетона	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	4	8
3	Органоминеральные модификаторы бетонов	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	4	6
4	Бетонная смесь и ее свойства	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	4	8
5	Структурообразование бетона	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	4	8
6	Прочность и деформативные свойства бетона	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	5	10
7	Физические свойства бетона	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	4	8
8	Проектирование состава тяжелого бетона	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	5	10
9	Цементные бетоны на плотных заполнителях	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов к текущему и промежуточному контролю	3	6

10	Легкие и особо легкие бетоны	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов к текущему и промежуточному контролю	4	5
11	Специальные виды бетонов	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов к текущему и промежуточному контролю	5	8
12	Строительные растворы и композиты	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов к текущему и промежуточному контролю	4	8
13	Основы производства бетонных и растворных смесей	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов к текущему и промежуточному контролю	4	5
14	Современные концепции развития бетонов	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов к текущему и промежуточному контролю	4	3
Итого:			57	98

4.6. Курсовая работа

Тема курсовой работы «Проектирование состава бетона и разработка технологической схемы производства бетонной смеси».

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проектных, проблемных информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Баженов, Ю. М. Бетонведение : учебник / Баженов Ю. М. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 144 с. - ISBN 978-5-4323-0035-5. - Текст :

электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300355.html>

2. Дворкин, Л. И. Расчетное прогнозирование свойств и проектирование составов бетона : учебное пособие : [16+] / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 385 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565003>

б) дополнительная литература:

1. Дворкин, Л. И. Строительные минеральные вяжущие материалы : практическое пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. – Москва : Инфра-Инженерия, 2011. – 544 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144807>

2. Белов, В. В. Технология и свойства современных цементов и бетонов : учебное пособие / В. В. Белов, Ю. Ю. Курятников, Т. Б. Новиченкова. - Москва : Издательство АСВ, 2014. - 280 с. - ISBN 978-5-93093-996-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939965.html>

3. Зоткин, А. Г. Бетоны с эффективными добавками: учебно-практическое пособие / А. Г. Зоткин. – Москва : Инфра-Инженерия, 2014. – 160 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234788>

4. Турчанинов, В. И. Строительные материалы из техногенного сырья : учебное пособие / В. И. Турчанинов ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 208 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481814>

в) интернет-ресурсы:

1. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

9. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» –

<https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Бетонovedение» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Бетонovedение»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины, дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ПК-2	Способен проектировать рецептуры строительных материалов	ПК-2.1. Выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием.	Тема 1. Основные сведения о бетоне Тема 2. Сырьевые материалы для бетона Тема 3. Органоминеральные модификаторы бетонов Тема 4. Бетонная смесь и ее свойства Тема 5. Структурообразование бетона	6
			ПК-2.2. Расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала.	Тема 6. Прочность и деформативные свойства бетона Тема 7. Физические свойства бетона Тема 8. Проектирование состава тяжелого бетона Тема 12. Строительные растворы и композиты	
			ПК-2.3. Составление предложений по корректировке рецептуры с учетом достижений в сфере производства строительных материалов.	Тема 9. Цементные бетоны на плотных заполнителях Тема 10. Легкие и особо легкие бетоны Тема 11. Специальные виды бетонов Тема 13. Основы производства бетонных и растворных смесей Тема 14. Современные концепции развития бетонов	
2.	ПК-3	Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов	ПК-3.1 Проведение испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов).	Тема 1. Основные сведения о бетоне Тема 2. Сырьевые материалы для бетона Тема 3. Органоминеральные модификаторы бетонов Тема 4. Бетонная смесь и ее свойства	6

		лов, изделий и конструкций	ПК-3.2. Проведение испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов, изделий и конструкций	Тема 5. Структурообразование бетона Тема 6. Прочность и деформативные свойства бетона Тема 7. Физические свойства бетона	
			ПК -3.3 Документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.	Тема 6. Прочность и деформативные свойства бетона Тема 7. Физические свойства бетона	

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-1 Способен проектировать рецептуры строительных материалов	ПК-1.1. Выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием	знать : требования на исходные материалы, методы испытаний бетона ; технологический процесс, рецептуры приготовления; уметь: обрабатывать и оформлять результаты проведенных испытаний входного и периодического контроля сырья и материалов для бетона ; рассчитывать объемы исходных компонентов ; владеть: навыками определения протекания химической реакции при заданных условиях; методами контроля отбора проб сырьевых материалов и полупродуктов для бетона;	Тема 1. Основные сведения о бетоне Тема 2. Сырьевые материалы для бетона Тема 3. Органоминеральные модификаторы бетонов Тема 4. Бетонная смесь и ее свойства	Вопросы для обсуждения , тесты, контрольные работы

		ПК-2.2. Расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала.	знать : требования на исходные материалы, методы испытаний бетона ; технологический процесс, рецептуры приготовления; уметь: обрабатывать и оформлять результаты проведенных испытаний входного и периодического контроля сырья и материалов для бетона ; рассчитывать объемы исходных компонентов ; владеть: навыками определения протекания химической реакции при заданных условиях; методами контроля отбора проб сырьевых материалов и полупродуктов для бетона;	Тема 5. Структурообразование бетона Тема 6. Прочность и деформативные свойства бетона Тема 7. Физические свойства бетона Тема 8. Проектирование состава тяжелого бетона Тема 12. Строительные растворы и композиты	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), тесты, рефераты, контрольные
		ПК-2.3. Составление предложений по корректировке рецептуры с учетом достижений в сфере производства строительных материалов	знать: оценку возможности протекания химической реакции при заданных условиях; физические и химические свойства сырья, материалов, полупродуктов, готовой продукции; уметь: корректировать разработанные составы бетона; определять основные технико-экономические показатели оценки разработанного состава бетона; разрабатывать методики и инструкции по входному и текущему контролю качества работ в процессе изготовления бетона; владеть: навыками контроля проведения работниками лаборатории испытаний бетонных смесей; навыками контроля правильности и своевременности заполнения работниками журнала операционного контроля	Тема 5. Структурообразование бетона Тема 9. Цементные бетоны на плотных заполнителях Тема 10. Легкие и особо легкие бетоны Тема 11. Специальные виды бетонов Тема 13. Основы производства бетонных и растворных смесей Тема 14. Современные концепции развития бетонов	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), тесты, рефераты, контрольные

			приготовления бетонной и растворной смесей, а также журнала испытаний бетонов		
2.	ПК-3 Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-3.1. Проведение испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов).	знать: потребность в инструменте и оборудовании для проведения испытаний сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции; методики испытания ; нормируемые показатели качества бетона и бетонных смесей в соответствии с требованиями стандартов); уметь: использовать лабораторное оборудование, применять различные методики испытания сменных партий бетонных смесей; владеть: навыками определения методов и периодичности контроля технологии производства бетонов; навыками выдачи задания работникам на входной контроль вяжущих веществ, заполнителей, затворителя и других компонентов, предназначенных для производства сменной партии бетонной смеси;	Тема 4. Бетонная смесь и ее свойства Тема 6. Прочность и деформативные свойства бетона Тема 7. Физические свойства бетона	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), тесты, контрольные работы
		ПК-3.2. Проведение испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов, изделий и конструкций.	знать: нормируемые показатели качества бетона и бетонных смесей в соответствии с требованиями стандартов); регламент проведения периодических испытаний и периодического контроля материалов, изделий и конструкций; техническую документацию по определению качества продукции систематизировать результаты испытаний бетонной смеси в исполнительной документации, предусмотренной технологическим регламентом;	Тема 2. Сырьевые материалы для бетона Тема 3. Органоминеральные модификаторы бетонов Тема 4. Бетонная смесь и ее свойства Тема 6. Прочность и деформативные свойства бетона Тема 7. Физические свойства бетона Тема 9. Цементные бетоны на плотных заполнителях	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), тесты, рефераты, контрольные

			уметь: использовать лабораторное оборудование, применять различные методики испытания сменных партий бетонных смесей; систематизировать результаты испытаний бетонной смеси с в исполнительной документации, предусмотренной технологическим регламентом ; владеть: навыками определения методов и периодичности контроля технологии производства бетонов	Тема 10. Легкие и особо легкие бетоны Тема 11. Специальные виды бетонов	
		ПК-3.3. Документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.	знать: проведение периодических испытаний и периодического контроля материалов, изделий и конструкций; техническую документацию по определению качества продукции; организовывать и контролировать работу по оформлению документации лаборатории. организовывать и контролировать работу по оформлению документации лаборатории. уметь: организовывать и контролировать работу по оформлению документации лаборатории; владеть: навыками внесения корректировки по итогам испытаний в состав бетонной смеси; навыками контроля проведения работниками лаборатории испытаний бетонных смесей; навыками контроля правильности и своевременности заполнения работниками журнала операционного контроля приготовления бетонной и	Тема 9. Цементные бетоны на плотных заполнителях Тема 10. Легкие и особо легкие бетоны Тема 11. Специальные виды бетонов	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), тесты, рефераты, контрольные

			растворной смесей, а также журнала испытаний бетонов .		
--	--	--	--	--	--

Вопросы для обсуждения на практических занятиях (в виде сообщений)

1. Назовите принципы и признаки классификации бетона.
2. Назовите элементы структуры бетона.
3. Какова роль каждого элемента структуры бетона в формировании его физико-механических свойств ?
4. Каковы основные факторы прочности и стойкости бетона: морозостойкости, водостойкости и водонепроницаемости и т.д. ?
5. Назовите особенности процесса разрушения бетона под нагрузкой.
6. Как можно выделить характерные параметрические точки на диаграмме сжатия бетона ?
7. Назовите факторы прочности и деформативности бетона.
8. Назовите легкие бетоны, дайте их классификацию.
9. Назовите особенности технологии легких конструктивных и ячеистых бетонов.

10. Назовите специальные виды бетонов, особенно с применением полимерных материалов.
11. Назовите и охарактеризуйте основные элементы технологической схемы для приготовления бетонных смесей.
12. Укажите сырьевые материалы для приготовления растворов различных видов.
13. Назовите основные виды отделочных растворов. Каковы требования к их свойствам ?
14. Назовите особенности классификации строительных растворов в зависимости от их свойств и назначения.
15. Назовите факторы, влияющие на степень агрессивности действия окружающей среды на бетон.
16. Какие коррозионные процессы возникают при действии на бетон твердых, жидких и газообразных агрессивных сред?
17. Почему и в каких условия бетон имеет защитные свойства по отношению к стальной арматуре.
18. С какой целью и как осуществляют гидрофобизацию поверхности бетона ?
19. Назовите вяжущие материалы для бетона.
20. Назовите виды и классификацию заполнителей для бетона.
21. Какова цель применения химических добавок в бетонах, в чем их преимущества ?
22. Назовите факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонной смеси.
23. Охарактеризуйте основные стадии процесса структурообразования и твердения бетона.
24. Охарактеризуйте технологические и реологические свойства бетонной смеси и методы их испытаний.
25. Назовите основные принципы и методы проектирования состава тяжелого бетона.
26. Приведите порядок расчета и экспериментальной проверки состава тяжелого бетона.
27. Каковы основные требования к заполнителям различного вида ?
28. Назовите основные виды цементных бетонов и укажите их особенности на плотных заполнителях.
29. Назовите вяжущие вещества для бетонов. Какие особенности и ограничения необходимо соблюдать при выборе вяжущих для бетонов различных видов и назначения ?
30. Какие способы перемешивания применяют при приготовлении бетонной смеси различных видов и марок ? Назовите основные виды смесителей и их конструктивно-технологические особенности.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «сообщение»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Сообщение представлено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)

4	Сообщение представлено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Сообщение представлено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Сообщение представлено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к контрольным работам

1. Состав бетона и назначение его компонентов.
2. Физико-механические свойства бетонов.
3. Свойства бетонной смеси.
4. Параметры, по которым устанавливают качество цемента.
5. Классы по прочности на сжатие в возрасте 28 суток.
6. Функции плотного заполнителя бетона.
7. Функции пористого заполнителя бетона.
8. Определение щебня и гравия.
9. Оптимальное соотношение между песком и щебнем для минимальной пустотности.
10. Влияние на свойства бетона и бетонной смеси удельной поверхности зерен заполнителя.
11. Факторы, определяющие максимальную крупность заполнителя.
12. Химические добавки для бетонов и растворов.
13. Классификация суперпластификаторов по вещественному составу.
14. Эффекты при использовании в составах бетона ускорителей схватывания и твердения.
15. Использование в бетонных смесях замедлителей схватывания и твердения.
16. Основные причины коррозии стальной арматуры в железобетонных конструкциях.
17. Добавки для снижения усадочных явлений в бетоне.
18. Механизм действия противоморозных добавок для бетонов.
19. Способы ухода за свежесформованным бетоном.
20. Значения водоцементного отношения для полной гидратации цемента.
21. Основные отличия низкоосновных гидросиликатов кальция от высокоосновных.
22. Способы оценки прочности бетона.
23. Основные принципы расчета состава бетона.
24. Способы получения легких бетонов.
25. Способы получения ячеистых бетонов.
26. Отличие класса бетона от его марочной прочности.
27. Назначение компонентов бетона.
28. Процессы, происходящие при твердении бетона.
29. Способы интенсификации твердения бетона.

30. Показатели проектной прочности при сжатии для высокопрочных бетонов.
31. Характерные показатели качества высокофункциональных бетонов.
32. Параметры удобоукладываемости самоуплотняющихся бетонных смесей.
33. Характерные отличия показателей качества мелкозернистых бетонов от обычных тяжелых бетонов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Курсовая работа

Согласно учебному плану, по дисциплине "Бетонведение" предусмотрена курсовая работа по теме: «Проектирование состава бетона и разработка технологической схемы производства бетонной смеси».

Темой работы является расчет состава бетона и разработка технологического процесса производства бетонной смеси с необходимым комплексом свойств.

Структура курсовой работы должна содержать следующие элементы:

1. Нормативно-технические требования к бетонной смеси с заданными характеристиками.
2. Характеристики сырьевых материалов.
3. Расчет состава бетонной смеси.
4. Обоснование технологической схемы производства бетонной смеси.
5. Описание режимов и параметров элементных технологических операций.
6. Разработка системы контроля, обеспечивающей получение бетонной смеси, отвечающей требованиям нормативно-технической документации.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «курсовая работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания

5	Курсовая работа представлена на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Курсовая работа представлена на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Курсовая работа представлена на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Курсовая работа представлена на неудовлетворительном уровне или не представлена (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Тесты

1	Укажите 2 физических свойства бетонов	1	Морозостойкость
		2	Упругость
		3	Прочность
		4	Плотность
		5	Деформативность
2	Укажите 2 механических свойства бетонов	1	Долговечность
		2	Прочность
		3	Теплопроводность
		4	Огнестойкость
		5	Упругость
		6	Плотность
3	Укажите 2 фактора, определяющие прочность бетона	1	Удобоукладываемость
		2	Водоцементное отношение
		3	Прочность затвердевшего цементного камня
		4	Связность бетонной смеси
		5	Прочность сцепления цементного камня с заполнителем
4	Что такое тиксотропия бетонной смеси ?	1	Удобоукладываемость
		2	Связность
		3	Зависимость прочности бетона от количества воды затворения
		4	Способность разжижаться при периодически повторяющихся механических воздействиях

5	Каким показателем характеризуется подвижность бетонной смеси ?	1 2 3 4	Водоцементным отношением Тиксотропным разжижением Интенсивностью механического уплотнения Осадкой стандартного конуса
6	Каким показателем характеризуется жесткость бетонной смеси	1 2 3 4	Временем вибрации в секундах для уплотнения бетонной смеси в приборе Тиксотропным разжижением Интенсивностью механического уплотнения Осадкой стандартного конуса
7	Чем определяется прочность сцепления цементного камня и заполнителя ?	1 2 3 4	Подвижностью бетонной смеси Качеством поверхности заполнителя Соотношением цемента и воды в бетонной смеси Расходом цемента
8	В каких агрегатах осуществляют приготовление бетонной смеси ?	1 2 3 4 5	В дозаторах периодического действия В автобетоновозах В бетоносмесителях разных конструкций В кассетных установках В металлических формах
9	Что такое класс бетона по прочности ?	1 2 3 4	Это численная характеристика прочности, принимаемая с гарантированной обеспеченностью Это разброс численных значений прочности бетона Это коэффициент вариации прочности бетона Это метод определения прочности бетона
10	Объясните термин «ползучесть бетона»	1 2 3 4	Это процесс сокращения размеров бетонных элементов в воздушно-сухих условиях Это проницаемость цементного камня и контактной зоны с заполнителем Это способность бетона проводить тепло Это склонность бетона к росту пластических деформаций при длительном действии статической нагрузки
11	Укажите определение бетона на цементном вяжущем.	1 2 3 4 5	Это аморфное тело, получаемое в результате охлаждения силикатного расплава. Это составная часть горной породы, однородная по химическому составу и физическим свойствам. Это порошкообразное вещество, которое при смешивании с водой образует пластичное тесто, способное твердеть, превращаясь в камневидное тело высокой прочности. Это искусственный каменный материал, получаемый в результате твердения правильно подобранной, перемешанной и уплотненной смеси вяжущего вещества, воды, заполнителей

			и в необходимых случаях специальных добавок. Это материал, получаемый из глиняных масс путем формования, сушки и обжига при температуре 900.... 1300°C.
12	Что такое усадка бетонных элементов ?	1 2 3 4	Это склонность бетона к росту пластических деформаций при длительном действии статистической нагрузки. Это процесс сокращения размеров бетонных элементов в воздушно-сухих условиях Это проницаемость цементного камня и контактной зоны с заполнителем Это способность бетона проводить тепло
13	Укажите диапазон средней плотности для легких бетонов	1 2 3 4	2000...2500 кг/м ³ 800...2200 кг/м ³ Менее 800 кг/м ³ 1200...1800 кг/м ³
14	От чего зависит прочность ячеистых бетонов ?	1 2 3 4	От способа образования пористой структуры От средней плотности От наличия кремнеземистого компонента От способа твердения
15	Дайте определение полимерцементным бетонам	1 2 3	Это цементные бетоны, в которые на стадии приготовления вводится полимерная добавка. Это бетоны, в которых вместо полимерного вяжущего. Это бетоны, поры которых заполнены полимером.
16	Дайте определение бетонополимерам	1 2 3	Это цементные бетоны, в которые на стадии приготовления вводится полимерная добавка. Это бетоны, в которых вместо полимерного вяжущего. Это бетоны, поры которых заполнены полимером.
17	Дайте определение полимербетонам	1 2 3	Это цементные бетоны, в которые на стадии приготовления вводится полимерная добавка. Это бетоны, в которых вместо минерального вяжущего используется полимерное. Это бетоны, поры которых заполнены полимером.
18	Дайте определение асфальтобетонам	1 2 3	Это смесь асфальтового раствора с крупным заполнителем. Это смесь тонкоизмельченного порошка известняка с битумом Это укатываемые малоцементные бетоны из жестких бетонных смесей
19	Назовите основной показатель механических свойств цементного дорожного бетона	1 2 3 4	Морозостойкость Прочность на растяжение при изгибе Интенсивность расчетной нагрузки Толщина дорожной плиты при бетонировании
20	Какой компонент отсутствует в составе строительного раствора	1 2 3 4	Вяжущее вещество Минеральный наполнитель Крупный заполнитель Мелкий заполнитель

21	В каком возрасте нормального твердения определяют стандартную прочность бетона	1 2 3 4	В 56 суток В 7 суток В 28 суток В 14 суток
22	Как дозируют компоненты тяжелой бетонной смеси ?	1 2 3 4	По объему При принудительном перемешивании По массе По одноступенчатой схеме
23	Что называют химической добавкой для бетонов и растворов	1 2 3 4	Это молотый доменный гранулированный шлак Это химический продукт естественного или искусственного происхождения для регулирования свойств бетонной смеси и бетона Гидравлические минеральные добавки, повышающие когезию бетонных смесей и их устойчивость к сегрегации Отход производства ферросилиция
24	Что такое самоуплотняющиеся бетоны?	1 2 3 4	Это бетонные смеси, способные расплываться и уплотняться под действием собственного веса Это цементные композиты с высокодисперсными наполнителями Это высокопрочные бетоны с проектной прочностью при сжатии не менее 70 МПа Это порошковые бетоны с максимальной крупностью зерен заполнителя до 2,5 мм
25	Что такое реакционные порошковые бетоны ?	1 2 3 4	Это бетонные смеси, способные расплываться и уплотняться под действием собственного веса Это цементные композиты с высокодисперсными наполнителями Это высокопрочные бетоны с проектной прочностью при сжатии не менее 70 МПа Это порошковые бетоны с максимальной крупностью зерен заполнителя до 2,5 мм

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Основные требования, предъявляемые к бетонам и бетонным смесям.
2. Классификация бетонов.
3. Виды вяжущих веществ для бетона. Требования, предъявляемые к вяжущим веществам.
4. Способы повышения активности вяжущих веществ.
5. Заполнители для бетона из плотных горных пород.
6. Требования, предъявляемые к заполнителям для бетона.
7. Подготовка и обогащения заполнителей бетона.
8. Вода для приготовления бетонной смеси.
9. Химические добавки. Классификация химических добавок.
10. Эффективность применения добавок в бетонах.
11. Механизм воздействия на бетонные смеси гидрофильных поверхностно-активных веществ.
12. Механизм действия на бетонные смеси гидрофобных поверхностно-активных веществ.
13. Добавки, регулирующие процессы твердения бетонных смесей и бетонов.
14. Противоморозные добавки.
15. Дисперсные добавки-наполнители и активные минеральные добавки.
16. Классификация комплексных добавок полифункционального действия, назначения, направления использования.
17. Органо-минеральные модификаторы.
18. Типы структур бетонных смесей.
19. Технологические свойства бетонных смесей. Оборудование и приспособления для определения технологических свойств бетонных смесей.
20. Зависимость подвижности и жёсткости бетонных смесей от различных факторов.
21. Реологические свойства бетонной смеси.
22. Приборы для исследования реологических свойств.
23. Тиксотропия бетонных смесей.
24. Макроструктура бетона.
25. Микроструктура цементного камня.
26. Современные представления о процессе формирования структуры бетона.
27. Стадии структурообразования бетонной смеси.
28. Температурный фактор в процессе структурообразования бетона.
29. Твердение бетона при нормальных температурах.
30. Твердение бетона при повышенных температурах.
31. Твердение бетона в зимний период. Влияние противоморозных добавок на свойства бетонных смесей и процессы твердения бетона.
32. Управление процессами структурообразования и твердения бетона.
33. Влияние технологических факторов на процесс структурообразования.
34. Порядок расчёта состава бетона методом абсолютных объёмов.
35. Современные представления о работе бетона под нагрузкой.
36. Основные факторы, влияющие на прочность бетона.
37. Особенности испытаний прочности бетона при сжатии.

38. Прочность бетона при сжатии. Марка и класс бетона по показателям прочности при сжатии.
39. Прочность бетона на растяжение при изгибе.
40. Однородность бетона по показателям прочности. Коэффициент вариации прочности бетона.
41. Собственные деформации бетонных смесей и бетонов, возникающие под влиянием физико-химических процессов в бетоне.
42. Начальная усадка бетонной смеси.
43. Деформации бетона в процессе твердения.
44. Деформации бетона при кратковременной нагрузке.
45. Деформации бетона при длительной нагрузке, ползучесть бетона.
46. Температурные деформации бетона.
47. Свойства бетона по отношению к воздействию воды.
48. Морозостойкость бетона. Марка (класс) по морозостойкости. Факторы, влияющие на морозостойкость.
49. Основные теплофизические свойства бетона (теплоёмкость, теплопроводность, огнестойкость, жаростойкость).
50. Зависимость теплопроводности бетона от характеристик поровой структуры бетона.
51. Стойкость бетона к температурным воздействиям.
52. Бетон для гидротехнических сооружений.
53. Бетон для дорожных и аэродромных покрытий. Основные свойства. Требования к исходным компонентам.
54. Бетон с дисперсным армированием.
55. Цементополимерные бетоны.
56. Полимербетоны.
57. Бетонополимеры.
58. Высокопрочные и бетоны с высокими эксплуатационными свойствами.
59. Особенности свойств мелкозернистых бетонов. Проектирование состава мелкозернистого бетона.
60. Мелкозернистый бетон для армоцементных конструкций.
61. Мелкозернистые бетоны на основе заполнителей из отходов.
62. Декоративный бетон.
63. Быстротвердеющий бетон.
64. Особо тяжёлые и гидратные бетоны.
65. Литой бетон.
66. Силикатный бетон.
67. Жаростойкий бетон.
68. Классификация лёгких бетонов.
69. Назначение и область применения лёгких бетонов на пористых заполнителях.
70. Основные виды и свойства пористых заполнителей для бетона.
71. Основные свойства лёгких бетонов на пористых заполнителях.
72. Конструкционные лёгкие бетоны.
73. Особенности структуры и свойств крупнопористых бетонов, область использования.
74. Ячеистые бетоны.
75. Общие сведения, классификация и назначение строительных растворов.
76. Характеристика материалов для строительных растворов.

77. Определение состава строительных растворов.
78. Свойства строительных растворов, методы испытания.
79. Отделочные растворы.
80. Растворы и смеси для специальных штукатурок.
81. Сухие строительные смеси.
82. Общие сведения о коррозии бетона и железобетона.
83. Виды агрессивных сред. Коррозия бетона первого вида.
84. Коррозия бетона второго вида.
85. Коррозия бетона третьего вида.
86. Газовая коррозия бетона.
87. Биологическая коррозия бетона.
88. Защитные свойства бетона по отношению к арматуре.
89. Первичная защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии.
90. Вторичная защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии.
91. Склады для хранения заполнителей бетона.
92. Приём, хранение и подготовка вяжущих материалов.
93. Производство бетонных смесей.
94. Бетонные заводы и установки.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль «Экзамен»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)