



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 Инженерных конструкций

УТВЕРЖДАЮ:

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



Бенин Д.М.

« 23 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.33 «ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»**

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация: «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Курс 4

Семестры 7 и 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019

Регистрационный номер _____

Москва, 2020

Разработчик: Ксенофонтова Т.К., канд. техн. наук, доцент



«10» 06 2020г.

Рецензент: Журавлева А.Г., канд. техн. наук, доцент



«11» 06 2020г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по специальности подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры Инженерных конструкций протокол №13 от «15» 06 2020г.

Зав. кафедрой Инженерных конструкций
Чумичева М.М., канд. техн. наук, доцент




«15» 06 2020г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени
А.Н. Костякова


Бакштанин А.М., канд. техн. наук, доцент



«19» 06 2020г.

Заведующий выпускающей кафедрой Гидротехнических сооружений

Ханов Н.В., д. т. н., профессор



«16» 06 2020г.

Главный библиотекарь отдела обслуживания института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Чубарова Г.П.



Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:

Методический отдел УМУ

«__» _____ 202_г

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.3. ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ЗАНЯТИЯ	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННО ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	19
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	19
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины: Б1.О.33 «Железобетонные и каменные конструкции» специалиста по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности».

Цель освоения дисциплины: освоение студентом знаний и умений, необходимых для решения задач, возникающих при проектировании, строительстве современных зданий и сооружений.

Место дисциплины в учебном плане: цикл дисциплин **Б1. О.33** относится к обязательной части курса и осваивается в 7 и 8 семестрах.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **ОПК-2 с индикатором ОПК-2.4, ОПК-3 с индикаторами ОПК-3.2, ОПК-3.4 и ОПК-3.5, ОПК-4 с индикатором ОПК-4.5, ОПК-6 с индикатором ОПК-6.5.**

Краткое содержание дисциплины: при изучении данной дисциплины студенты учатся использованию современных методов расчета в строительстве.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 5+6 зачетных единиц (180+216 часов).

Итоговый контроль по дисциплине: зачет в 7 семестре, экзамен в 8 семестре.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» является освоение студентом знаний и умений, необходимых для решения задач, возникающих при проектировании, строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений, а также формирование общей культуры принятия решений. Задачами дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» являются: дать научно-обоснованные сведения о расчете и конструировании элементов конструкций гидротехнических сооружений с помощью современных методов расчета; научить студентов проектировать технически целесообразные конструкции, отвечающие требованиям прочности, жесткости, долговечности и т.д.; формировать навыки самообразования и самосовершенствования.

Дисциплина является важным элементом обязательной части цикла. Студенты должны обладать знаниями в области естественнонаучных, общетехнических и профессиональных дисциплин, умениями в области проектирования строительных конструкций, быть компетентными в объеме использования естественнонаучных дисциплин в своей профессиональной деятельности. Знание основ современных методов расчета инженерных конструкций, умение применять их при проектировании инженерных сооружений, обладание компетенциями в общетехнической и культурных областях, полученные в результате изучения данной дисциплины, даст возможность студенту применять их при изу-

чении всех последующих предметов профессионального цикла. Проверка знаний и умений студентов в процессе изучения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» проводится на занятиях при непосредственном контакте с каждым студентом, при выполнении ими индивидуальных заданий, в ходе сдачи зачета по дисциплине.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» включена в обязательный перечень дисциплин. Дисциплина является важным элементом общенаучного цикла в его обязательной части. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» являются «Соппротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности», «Строительная механика». Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности», «Подземные гидротехнические сооружения», «Эксплуатация и безопасность гидротехнических сооружений».

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.33** «Железобетонные и каменные конструкции» 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 дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5+6 зач. ед. (180+216 часов), их распределение по видам работ в семестрах представлено в таблице 2.

Таблица 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–2	Способен анализировать и представлять информацию, применять информационные и компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности, применять в проектной деятельности средства автоматизированного проектирования	ОПК–2.4. Применение прикладного обеспечения для разработки и оформления технической документации	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования и основными законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
2.	ОПК–3	Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития.	ОПК–3.2. Выбор способа или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения	основные положения современных норм проектирования строительных конструкций, методы моделирования и основы расчета строительных конструкций с помощью современных программных комплексов	самостоятельно выполнять расчеты строительных конструкций с использованием ПК, на основе современных норм проектирования, получать проектные решения	информацией о современных нормах проектирования и методах расчета строительных конструкций, методах их моделирования с помощью современных программных комплексов
3.	ОПК–3	Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития.	ОПК–3.4. Выбор планировочной и конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной схемы	принципы анализа результатов расчета строительных конструкций с использованием современных программных комплексов	на базе полученных знаний самостоятельно осваивать методы расчетов строительных конструкций с использованием компьютерных технологий	сведениями по применению результатов расчета строительных конструкций в строительной практике

4.	ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития.	ОПК-3.5. Выбор строительных материалов для строительных конструкций и изделий	методы моделирования и основы расчета строительных конструкций с помощью современных программных комплексов	выполнять расчеты строительных конструкций для расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.	Способностью осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования строительства объектов гидротехнического строительства.
5.	ОПК-4	Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства	ОПК-4.5. Разработка и оформление проектной документации в области капитального строительства	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	на базе полученных знаний самостоятельно осваивать методы расчетов строительных конструкций с использованием компьютерных технологий	информацией о современных нормах проектирования и методах расчета строительных конструкций, методах их моделирования с помощью современных программных комплексов
6.	ОПК-6	Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-6.5. Составление расчетной схемы здания (сооружения) и оценка условий их работы.	принципы расчета строительных конструкций с использованием метода конечных элементов.	на базе полученных знаний самостоятельно осваивать методы расчетов строительных конструкций с использованием компьютерных технологий	сведениями по развитию строительной науки и расчету строительных конструкций с использованием ПК.

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№7	№8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	396	180	216
1. Контактная работа:	149,65	67,25	82,4
Аудиторная работа	149,65	67,25	82,4
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	64	32	32
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	64	16	48
<i>лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	16	16	
<i>курсовой проект (консультация, защита)</i>	3	3	
<i>консультации перед экзаменом</i>	2		2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,65	0,25	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	246,35	112,75	133,6
<i>курсовой проект (КП) (подготовка)</i>	21,75	21,75	
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	19		19
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	172	82	90
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6		24,6
Вид промежуточного контроля:	7 семестр – зачет; 8 семестр – экзамен		

4.2 Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа
		Л	ПЗ	ЛЗ	ПКР	
Раздел 1. Области применения железобетонных и каменных конструкций в ГТС. Сущность железобетона.	11	2				9
Раздел 2. Материалы железобетонных конструкций.	13			4		9
Раздел 3. Развитие методов расчета железобетонных и каменных конструкций. Метод предельных состояний.	11	2				9
Раздел 4. Прочность изгибаемых железобетонных элементов под нагрузкой	32	10	6	6		10
Раздел 5. Прочность сжатых железобетонных элементов	19	6	4			9
Раздел 6. Прочность растянутых железобетонных элементов	11	2				9

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа
		Л	ПЗ	ЛЗ	ПКР	
Раздел 7. Расчет железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний	19	4	2	4		9
Раздел 8. Проектирование железобетонных фундаментов	19	4	4	2		9
Раздел 9. Узлы и сопряжения железобетонных конструкций.	11	2				9
<i>курсовой проект (КП) (подготовка, консультация, защита)</i>	24,75				3	21,75
<i>подготовка к зачету (контроль)</i>	9				9	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25				0,25	
Всего за 7 семестр	180	32	16	16	12,25	103,75
Раздел 10. Резервуары для питьевой воды.	13	2	6			7
Раздел 11. Плиты покрытий и перекрытий из монолитного железобетона.	18		8			8
Раздел 12. Производственные одноэтажные каркасные здания.	11	2	2			7
Раздел 13. Подпорные стены из железобетона	14	4	4			8
Раздел 14. Доковые конструкции	9	2				7
Раздел 15. Железобетонные трубы	14	4	2			8
Раздел 16. Каменные конструкции. Материалы и изделия.	12	2				8
Раздел 17. Каменные кладки, их работа под нагрузкой.	9	2				7
Раздел 18. Армокаменные конструкции. Виды армирования каменных кладок.	9	2				7
Раздел 19. Расчет каменных и армокаменных кладок по первой группе предельных состояний.	24	4	12			8
Раздел 20. Расчет каменных и армокаменных кладок по второй группе предельных состояний	13	2	4			7
Раздел 21. Проектирование каменных стен и частей зданий из каменной кладки.	24	6	10			8
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	19					19
<i>консультации перед экзаменом</i>	2				2	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6					24,6
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4				0,4	
Всего за 8 семестр	216	32	48		2,4	133,6
Итого по дисциплине	396	64	64	16	14,65	237,35

7 семестр

Раздел 1. Области применения железобетонных и каменных конструкций в ГТС. Сущность железобетона

Тема 1. Применение железобетонных конструкций в гидротехнических сооружениях. Роль арматуры в железобетонных конструкциях. Виды железобетонных конструкций.

Раздел 2. Материалы железобетонных конструкций.

Тема 2. Бетон, виды бетона. Прочностные характеристики и деформации бетона под нагрузкой. Классы бетона. Особенности гидротехнического бетона.

Тема 3. Арматура, виды арматуры и ее поставки. Механические свойства арматуры и способы ее производства. Классы арматуры.

Раздел 3. Развитие методов расчета железобетонных и каменных конструкций. Метод предельных состояний

Тема 4. Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов под нагрузкой. Случаи разрушения железобетонных элементов.

Раздел 4. Прочность изгибаемых железобетонных элементов под нагрузкой

Тема 5. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальному сечению.

Тема 6. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонному сечению.

Раздел 5. Прочность сжатых железобетонных элементов

Тема 7. Расчет прочности и конструирование сжатых железобетонных элементов.

Раздел 6. Прочность растянутых железобетонных элементов

Тема 8. Расчет центрально и внецентренно растянутых элементов железобетонных конструкций.

Раздел 7. Расчет железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний

Тема 9. Расчет по образованию, раскрытию трещин и расчет прогибов

Раздел 8. Проектирование железобетонных фундаментов

Тема 10. Централно и внецентренно нагруженные фундаменты

Раздел 9. Узлы и сопряжения железобетонных конструкций

Тема 11. Виды соединений и сопряжений железобетонных конструкций

8 семестр

Раздел 10. Резервуары для питьевой воды

Тема 12. Конструкции резервуаров для питьевой воды. Основы расчета.

Раздел 11. Плиты покрытий и перекрытий из монолитного железобетона

Тема 13. Ребристые и сплошные плиты из монолитного железобетона

Раздел 12. Производственные одноэтажные каркасные здания

Тема 14. Конструктивные схемы одноэтажных производственных зданий. Основы проектирования элементов каркаса. Продольные и поперечные связи.

Раздел 13. Подпорные стены из железобетона

Тема 15. Консольные и контрфорсные уголкового подпорные стены.

Раздел 14. Доковые конструкции

Тема 16. Доковые конструкции в гидротехнике. Их конструкции и основы расчета.

Раздел 15. Железобетонные трубы

Тема 17. Железобетонные трубы водохозяйственного назначения. Способы укладки и опоры на грунтовое основание. Расчет железобетонных труб

Раздел 16. Каменные конструкции. Материалы и изделия

Тема 18. Каменные материалы и растворы.

Раздел 17. Каменные кладки, их работа под нагрузкой

Тема 19. Виды каменных кладок, стадии работы под нагрузкой.

Раздел 18. Армокаменные конструкции. Виды армирования каменных кладок

Тема 20. Способы армирования каменных конструкций. Роль армирования в работе каменной кладки.

Раздел 19. Расчет каменных и армокаменных кладок по первой группе предельных состояний

Тема 21. Расчет каменных и армокаменных конструкций по первой группе предельных состояний.

Раздел 20. Расчет каменных и армокаменных кладок по второй группе предельных состояний

Тема 22. Расчет каменных и армокаменных конструкций по второй группе предельных состояний

Раздел 21. Проектирование каменных стен и частей зданий из каменной кладки

Тема 23. Проектирование каменных стен и частей зданий.

4.3 Лекции, практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции и индикаторы	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Области применения железобетонных и каменных конструкций в ГТС.				
	Сущность железобетона				
	Тема 1. Применение железобетонных конструкций в гидротехнических сооружениях. Роль арматуры в железобетонных конструкциях. Виды железобетонных конструкций.	<u>Лекция № 1.</u> Применение железобетонных конструкций в гидротехнических сооружениях. Роль арматуры в железобетонных конструкциях. Виды железобетонных конструкций.	ОПК-6 (ОПК-6.5)	Устный опрос	2
2.	Раздел 2. Материалы железобетонных конструкций.				
	Тема 2. Бетон, виды бетона. Прочностные характеристики и деформации бетона под нагрузкой. Классы бетона. Особенности гидротехнического бетона.	<u>Лабораторная работа №1.</u> Бетон, виды бетона. Прочностные характеристики и деформации бетона под нагрузкой. Классы бетона. Особенности гидротехнического бетона.	ОПК-3 (ОПК-3.5)	Устный опрос	2
	Тема 3. Арматура, виды арматуры и ее поставки. Механические свойства арматуры и способы ее производства. Классы арматуры	<u>Лабораторная работа №2.</u> Арматура, виды арматуры и ее поставки. Механические свойства арматуры и способы ее производства. Классы арматуры.	ОПК-3 (ОПК-3.4)	Устный опрос	2
3.	Раздел 3. Напряженно-деформированное состояние железобетонных элементов под нагрузкой				
	Тема 4. Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов под нагрузкой. Случаи разрушения железобетонных элементов	<u>Лекция № 2.</u> Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов под нагрузкой. Случаи разрушения железобетонных элементов	ОПК-2 (ОПК-2.4)	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции и индикаторы	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 4. Прочность изгибаемых железобетонных элементов под нагрузкой					
4.	Тема 5. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальному сечению	Лекция №3-5. Конструктивные особенности изгибаемых элементов. Предпосылки расчета прочности железобетонных конструкций по нормальному сечению. Расчет прочности.	ОПК-3 (ОПК-3.2)	Устный опрос	6
		Практическая работа №1-2. Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов по нормальному сечению.	ОПК-3 (ОПК-3.2)	Устный опрос	4
		Лабораторная работа №3. Нелинейная деформационная модель при расчете прочности по нормальному сечению с использованием современных программных комплексов.	ОПК-3 (ОПК-3.2)	Устный опрос	2
Тема 6. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонному сечению.	Лекция №6-7. Случай разрушения по наклонному сечению. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонному сечению.	ОПК-4 (ОПК-4.5)	Устный опрос	4	
	Практическая работа №3. Расчет прочности балок на поперечную силу.	ОПК-4 (ОПК-4.5)	Устный опрос	2	
	Лабораторная работа №4-5. Расчет прочности в наклонном сечении на действие изгибающего момента на опоре. Построение эпюры материалов.	ОПК-4 (ОПК-4.5)	Устный опрос	4	
Раздел 5. Прочность сжатых железобетонных элементов					
5.	Тема 7. Расчет прочности и конструирование сжатых железобетонных элементов	Лекция № 8-10. Конструктивные особенности сжатых элементов. Расчет прочности.	ОПК-6 (ОПК-6.5)	Устный опрос	6
		Практическая работа №4-5. Учет влияния гибкости и случайных эксцентриситетов. Расчет сжатых элементов с симметричным и несимметричным армированием.	ОПК-6 (ОПК-6.5)	Устный опрос	4
Раздел 6. Прочность растянутых железобетонных элементов					
6.	Тема 8. Расчет центрально и внецентренно растянутых элементов железобетонных конструкций.	Лекция № 11. Расчет внецентренно растянутых элементов железобетонных конструкций.	ОПК-2 (ОПК-2.4)	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции и индикаторы	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 7. Расчет железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний					
7.	Тема 9. Расчет по образованию и раскрытию трещин в балках без предварительного напряжения арматуры.	Лекция № 12-13. Расчет по образованию, раскрытию трещин и расчет прогибов.	ОПК-3 (ОПК-3.4)	Устный опрос	4
		Практическая работа №6. Расчет по образованию и раскрытию трещин в балках без предварительного напряжения арматуры.	ОПК-3 (ОПК-3.4)	Устный опрос	2
		Лабораторная работа №6-7. Расчет по образованию трещин и расчет прогибов в предварительно напряженной балке.	ОПК-3 (ОПК-3.4)		4
Раздел 8. Проектирование железобетонных фундаментов					
8.	Тема 10. Центральные и внецентренно нагруженные фундаменты.	Лекция № 14-15. Расчет и конструкции центрально и внецентренно нагруженных фундаментов.	ОПК-3 (ОПК-3.2)	Устный опрос	4
		Практическая работа №7-8. Расчет внецентренно нагруженных фундаментов	ОПК-3 (ОПК-3.2)	Устный опрос	4
		Лабораторная работа №8. Расчет центрально нагруженных фундаментов	ОПК-3 (ОПК-3.2)	Устный опрос	2
Раздел 9. Узлы и сопряжения железобетонных конструкций					
9.	Тема 11. Виды соединений и сопряжений железобетонных конструкций	Лекция №16. Виды соединений и сопряжений железобетонных конструкций	ОПК-4 (ОПК-4.5)	Устный опрос	2
Раздел 10. Резервуары для питьевой воды					
10	Тема 12. Конструкции резервуаров для питьевой воды. Основы расчета.	Лекция №17. Виды резервуаров для питьевой воды, их конструкции.	ОПК-3 (ОПК-3.5)	Устный опрос	2
		Практическая работа №9-11. Составление схемы резервуара, расчет конструкций.			6
Раздел 11. Плиты покрытий и перекрытий из монолитного железобетона					
11	Тема 13. Ребристые и сплошные плиты из монолитного железобетона	Практическая работа №12-15. Расчет и конструирование ребристых и сплошных плит	ОПК-4 (ОПК-4.5)	Устный опрос	8

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции и индикаторы	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
12	Раздел 12. Производственные одноэтажные каркасные здания				
	Тема 14. Конструктивные схемы одноэтажных производственных зданий. Основы проектирования элементов каркаса. Продольные и поперечные связи.	<u>Лекция №18.</u> Конструктивные схемы одноэтажных производственных зданий. Продольные и поперечные связи. <u>Практическая работа №16.</u> Основы проектирования элементов каркаса зданий.	ОПК-3 (ОПК-3.2)	Устный опрос	2
13	Раздел 13. Подпорные стены из железобетона				
	Тема 15. Железобетонные подпорные стены. Консольные и контрфорсные уголкового подпорные стены.	<u>Лекция №19-20.</u> Подпорные стены из железобетона. Основы проектирования. <u>Практическая работа №17-18.</u> Пример расчета консольной и контрфорсной подпорной стены	ОПК-2 (ОПК-2.4)	Устный опрос	4
14	Раздел 14. Доковые конструкции				
	Тема 16. Доковые конструкции в гидротехнике. Их конструкции и основы расчета.	<u>Лекция №21.</u> Доковые конструкции в гидротехнике. Их конструкции и основы расчета.	ОПК-3 (ОПК-3.4)	Устный опрос	2
15	Раздел 15. Железобетонные трубы				
	Тема 17. Железобетонные трубы водохозяйственного назначения. Способы укладки и опоры на грунтовое основание. Расчет железобетонных труб	<u>Лекция №22-23.</u> Железобетонные трубы водохозяйственного назначения. Способы укладки и опоры на грунтовое основание. Расчет железобетонных труб. <u>Практическая работа №19.</u> Пример расчета и армирования низконапорной трубы	ОПК-3 (ОПК-3.5)	Устный опрос	4
16	Раздел 16. Каменные конструкции. Материалы и изделия				
	Тема 18. Каменные материалы и растворы	<u>Лекция №24.</u> Каменные материалы и растворы.	ОПК-6 (ОПК-6.5)	Устный опрос	2
17	Раздел 17. Каменные кладки, их работа под нагрузкой				
	Тема 19. Виды каменных кладок, стадии работы под нагрузкой.	<u>Лекция №25.</u> Виды каменных кладок, стадии работы под нагрузкой.	ОПК-3 (ОПК-3.4)	Устный опрос	2
18	Раздел 18. Армокаменные конструкции. Виды армирования каменных кладок				
	Тема 20. Способы армирования каменных конструкций. Роль армирования в работе каменной кладки.	<u>Лекция №26.</u> Способы армирования каменных конструкций. Роль армирования в работе каменной кладки.	ОПК-3 (ОПК-3.5)	Устный опрос	2
19	Раздел 19. Расчет каменных и армокаменных кладок по первой группе предельных состояний				

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции и индикаторы	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 21. Расчет каменных и армокаменных конструкций по первой группе предельных состояний.	<u>Лекция №27-28.</u> Расчет каменных и армокаменных конструкций по первой группе предельных состояний. <u>Практическая работа №20-25.</u> Расчет каменных и армокаменных конструкций по прочности.	ОПК-2 (ОПК-2.4)	Устный опрос	4 12
20	Раздел 20. Расчет каменных и армокаменных кладок по второй группе предельных состояний				
	Тема 22. Расчет каменных и армокаменных конструкций по второй группе предельных состояний	<u>Лекция №29.</u> Расчет каменных и армокаменных конструкций по второй группе предельных состояний <u>Практическая работа №26-27.</u> Расчет каменных и армокаменных конструкций по второй группе предельных состояний	ОПК-3 (ОПК-3.2)	Устный опрос	2 4
21	Раздел 21. Проектирование каменных стен и частей зданий из каменной кладки				
	Тема 23. Проектирование каменных стен и частей зданий.	<u>Лекция №30-32.</u> Проектирование каменных стен и частей зданий. <u>Практическая работа №28-32.</u> Проектирование каменных стен и частей зданий.	ОПК-4 (ОПК-4.5)	Устный опрос	6 10

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Области применения железобетонных и каменных конструкций в ГТС. Сущность железобетона		
1.	Тема 1. Применение железобетонных конструкций в гидротехнических сооружениях. Роль арматуры в железобетонных конструкциях. Виды железобетонных конструкций	1. Роль железобетонных конструкций в ГТС (ОПК-6.5); 2. Роль арматуры в железобетонных конструкциях (ОПК-6.5); 3. Виды железобетонных конструкций (ОПК-6.5).
Раздел 2. Материалы железобетонных конструкций.		
2	Тема 2. Бетон, виды бетона. Прочностные	1. Бетон, виды бетона (ОПК-3.5); 2. Прочностные характеристики и деформации бетона под нагрузкой (ОПК-3.5);

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	характеристики и деформации бетона под нагрузкой. Классы бетона. Особенности гидротехнического бетона	3. Классы бетона (ОПК-3.5). 4. Особенности гидротехнического бетона (ОПК-3.5).
3	Тема 3. Арматура, виды арматуры и ее поставки. Механические свойства арматуры и способы ее производства. Классы арматуры	1. Арматура, виды арматуры и ее поставки (ОПК-3.4); 2. Механические свойства арматуры (ОПК-3.4). 3. Способы производства арматуры, виды поставки (ОПК-3.4). 4. Классы арматуры (ОПК-3.4).
Раздел 3. Напряженно-деформированное состояние железобетонных элементов под нагрузкой		
4	Тема 4. Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов под нагрузкой. Случаи разрушения железобетонных элементов	1. Роль каждой стадии напряженно-деформированного состояния элементов конструкции на их расчет (ОПК-2.4). 2. Какие расчеты в железобетонных конструкциях основаны на 1 стадии напряженно-деформированного состояния (ОПК-2.4); 3. Какие расчеты в железобетонных конструкциях основаны на 2 стадии напряженно-деформированного состояния (ОПК-2.4); 4. Какие расчеты в железобетонных конструкциях основаны на 3 стадии напряженно-деформированного состояния (ОПК-2.4).
Раздел 4. Прочность изгибаемых железобетонных элементов под нагрузкой		
5	Тема 5. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальному сечению	1. Подбор продольной арматуры и проверка прочности в балке прямоугольного сечения (ОПК-3.2); 2. Подбор продольной арматуры и проверка прочности в балке таврового сечения (ОПК-3.2). 3. Расчет прочности с использованием нелинейной деформационной модели (ОПК-3.2).
6	Тема 6. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонному сечению	1. Случаи разрушения по наклонному сечению (ОПК-4.5). 2. Расчет прочности на поперечную силу и подбор поперечной арматуры в балке (ОПК-4.5). 3. Особенности расчета ГТС на поперечную силу (ОПК-4.5). 4. Особенности расчета ГТС на изгибающий момент в наклонных сечениях (ОПК-4.5). 5. Построение эпюры материалов (ОПК-4.5).
Раздел 5. Прочность сжатых железобетонных элементов		
7	Тема 7. Расчет прочности и конструирование сжатых железобетонных элементов	1. Случаи работы сжатых железобетонных элементов (ОПК-6.5); 2. Случаи разрушения сжатых железобетонных элементов (ОПК-6.5). 3. Учет влияния гибкости элементов и случайных эксцентриситетов (ОПК-6.5). 4. Расчет сжатых железобетонных элементов с симметричным и несимметричным армированием (ОПК-6.5).
Раздел 6. Прочность растянутых железобетонных элементов		
8	Тема 8. Расчет центрально и внецентренно растянутых элементов железобетонных конструкций	1. Расчет центрально растянутых элементов, их армирование; 2. Расчет внецентренно растянутых элементов, работающих с малыми эксцентриситетами (ОПК-2.4). 3. Расчет внецентренно растянутых элементов, работающих с большими эксцентриситетами (ОПК-2.4).

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 7. Расчет железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний		
9	Тема 9. Расчет по образованию и раскрытию трещин в балках без предварительного напряжения арматуры	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет по образованию трещин элементов без предварительного напряжения (ОПК-3.4); 2. Расчет по раскрытию трещин элементов без предварительного напряжения (ОПК-3.4); 3. Расчет по образованию трещин элементов предварительно напряженных (ОПК-3.4). 4. Расчет по раскрытию трещин элементов предварительно напряженных (ОПК-3.4).
Раздел 8. Проектирование железобетонных фундаментов		
10	Тема 10. Центральные и внецентренные нагруженные фундаменты	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет центрально нагруженных фундаментов (ОПК-3.2); 2. Расчет внецентренно нагруженных фундаментов (ОПК-3.2). 3. Особенности конструкций сборных и монолитных фундаментов, их сопряжений с колоннами (ОПК-3.2).
Раздел 9. Узлы и сопряжения железобетонных конструкций		
11	Тема 11. Виды соединений и сопряжений железобетонных конструкций	<ol style="list-style-type: none"> 1. Типы соединений железобетонных конструкций с точки зрения податливости стыков (ОПК-4.5). 2. Жесткие стыки железобетонных конструкций, где они встречаются (ОПК-4.5). 3. Шарнирные стыки железобетонных конструкций, где они встречаются (ОПК-4.5).
Раздел 10. Резервуары для питьевой воды		
12	Тема 12. Конструкции резервуаров для питьевой воды. Основы расчета	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конструкции резервуаров для питьевой воды. Достоинства и недостатки прямоугольных и круглых резервуаров (ОПК-3.5). 2. Конструкции сборных и монолитных прямоугольных резервуаров, основы расчета (ОПК-3.5). 3. Конструкции круглых резервуаров, основы расчета (ОПК-3.5).
Раздел 11. Плиты покрытий и перекрытий из монолитного железобетона		
13	Тема 13. Ребристые и сплошные плиты из монолитного железобетона	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ребристые плиты из монолитного железобетона, особенности расчета (ОПК-4.5). 2. Сплошные плиты из монолитного железобетона, расчет на продавливание плит, виды усиления в местах сопряжения плит с колоннами (ОПК-4.5).
Раздел 12. Производственные одноэтажные каркасные здания		
14	Тема 14. Конструктивные схемы одноэтажных производственных зданий. Основы проектирования элементов каркаса. Продольные и поперечные связи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конструктивные схемы одноэтажных производственных зданий (ОПК-3.2). 2. Основы проектирования элементов каркаса (ОПК-3.2) 3. Продольные и поперечные связи (ОПК-3.2).
Раздел 13. Подпорные стены из железобетона		
15	Тема 15. Железобетонные подпорные стены. Консольные и контрфорсные уголкового подпорные стены	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные типы железобетонных подпорных стен. Их назначение (ОПК-2.4). 2. Консольные уголкового подпорные стены (ОПК-2.4) 3. Контрфорсные уголкового подпорные стены (ОПК-2.4).

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 14. Доковые конструкции		
16	Тема 16. Доковые конструкции в гидротехнике. Их конструкции и основы расчета	1. Конструктивные особенности доковых конструкций, их применение в ГТС (ОПК-3.4). 2. Основы расчета и армирования доковых конструкций ГТС (ОПК-3.4).
Раздел 15. Железобетонные трубы		
17	Тема 17. Железобетонные трубы водохозяйственного назначения. Способы укладки и опоры на грунтовое основание. Расчет железобетонных труб	1. Классификация железобетонных труб (ОПК-3.5). 2. Конструкции сечений безнапорных и напорных труб, армирование (ОПК-3.5). 3. Способы укладки и опоры на грунтовое основание (ОПК-3.5). 4. Основы расчета железобетонных труб (ОПК-3.5).
Раздел 16. Каменные конструкции. Материалы и изделия		
18	Тема 18. Каменные материалы и растворы	1. Классификация каменных материалов (ОПК-6.5). 2. Марки кирпича и камней (ОПК-6.5). 3. Виды растворов и их марки (ОПК-6.5).
Раздел 17. Каменные кладки, их работа под нагрузкой		
19	Тема 19. Виды каменных кладок, стадии работы под нагрузкой	1. Виды каменных кладок (ОПК-3.4) 2. Стадии работы кладки под нагрузкой (ОПК-3.4).
Раздел 18. Армокаменные конструкции. Виды армирования каменных кладок		
20	Тема 20. Способы армирования каменных конструкций. Роль армирования в работе каменной кладки	1. Способы армирования каменных конструкций (ОПК-3.5) 2. Особенности армирования кладки сетчатой арматурой, область применения (ОПК-3.5). 3. Армирование кладки продольной арматурой, область применения. 4. Способы усиления кладки гибкой и жесткой арматурой (ОПК-3.5).
Раздел 19. Расчет каменных и армокаменных кладок по первой группе предельных состояний		
21	Тема 21. Расчет каменных и армокаменных конструкций по первой группе предельных состояний	1. Расчет прочности центрально сжатых каменных конструкций 2. Расчет прочности внецентренно сжатых каменных конструкций (ОПК-2.4) 3. Расчет прочности изгибаемых каменных конструкций 4. Расчет прочности центрально и внецентренно растянутых каменных конструкций (ОПК-2.4).
Раздел 20. Расчет каменных и армокаменных кладок по второй группе предельных состояний		
22	Тема 22. Расчет каменных и армокаменных конструкций по второй группе предельных состояний	1. Расчет каменных и армокаменных конструкций по образованию трещин (ОПК-3.2) 2. Расчет каменных и армокаменных конструкций по раскрытию трещин (ОПК-3.2).
Раздел 21. Проектирование каменных стен и частей зданий из каменной кладки		
23	Тема 23. Проектирование каменных стен и частей зданий	1. Расчет стен зданий с жесткой и упругой конструктивной схемой (ОПК-4.5) 2. Расчет висячих стен Проектирование перемычек, карнизов, парапетов. Деформационные швы (ОПК-4.5).

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Применение железобетонных конструкций в гидротехнических сооружениях. Роль арматуры в железобетонных конструкциях. Виды железобетонных конструкций.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
2.	Бетон, виды бетона. Прочностные характеристики и деформации бетона под нагрузкой. Классы бетона. Особенности гидротехнического бетона	ЛЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
3	Арматура, виды арматуры и ее поставки. Механические свойства арматуры и способы ее производства. Классы арматуры.	ЛЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
4	Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов под нагрузкой. Случаи разрушения железобетонных элементов	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
5	Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальному сечению	Л ПЗ ЛЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
6	Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонному сечению.	Л ПЗ ЛЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
7	Расчет прочности и конструирование сжатых железобетонных элементов.	Л ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
8	Расчет центрально и внецентренно растянутых элементов железобетонных конструкций	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
9	Расчет по образованию и раскрытию трещин в балках без предварительного напряжения арматуры	Л ПЗ ЛЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
10	Центрально и внецентренно нагруженные фундаменты.	Л ПЗ ЛЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
11	Виды соединений и сопряжений железобетонных конструкций	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
12	Конструкции резервуаров для питьевой воды. Основы расчета.	Л ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
13	Ребристые и сплошные плиты из монолитного железобетона.	ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
14	Конструктивные схемы одноэтажных производственных зданий. Основы проектирования элементов каркаса. Продольные и поперечные связи	Л ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
15	Железобетонные подпорные стены. Консольные и контрфорсные угловые подпорные стены.	Л ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
16	Доковые конструкции в гидротехнике. Их конструкции и основы расчета.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
17	Железобетонные трубы водохозяйственного назначения. Способы укладки и опоры на грунтовое основание. Расчет железобетонных труб.	Л ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
18	Каменные материалы и растворы	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
19	Виды каменных кладок, стадии работы под нагрузкой.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
20	Способы армирования каменных конструкций. Роль армирования в работе каменной кладки.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
21	Расчет каменных и армокаменных конструкций по первой группе предельных состояний.	Л ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
22	Расчет каменных и армокаменных конструкций по второй группе предельных состояний.	Л ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
23	Проектирование каменных стен и частей зданий.	Л ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

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

7 СЕМЕСТР

Курсовой проект. Тема: «**Консоль водосбросного сооружения из сборно-монолитного железобетона**».

Каждому студенту задаются свои габаритные размеры сооружения, глубина водного потока, район строительства. Производится:

- создание схемы сооружения;
- статический расчет рамы и элементов водосброса;
- подбор армирования;
- конструирование сечений и узлов сопряжений элементов после подбора арматуры;
- вычерчивание листа курсового проекта.

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям и перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию – зачет:

1. Развитие методов расчета инженерных конструкций. Метод предельных состояний. Основные положения расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Группы предельных состояний, нагрузки, расчетные коэффициенты, расчетные условия
2. Сущность железобетона. Сущность и способы предварительного напряжения железобетонных конструкций.
3. Бетон для железобетонных конструкций. Прочность бетона, зависимость ее от различных факторов. Классы и марки бетона. Особенности гидротехнического бетона.
4. Бетон для железобетонных конструкций. Деформации бетона под нагрузкой. Температурные и влажностные деформации бетона. Классы и марки бетона. Особенности гидротехнического бетона.
5. Арматура. Классификация, механические свойства. Классы арматуры, расчетные сопротивления арматуры.
6. Арматура. Классификация, механические свойства. Классы арматуры, арматурные изделия.
7. Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонного элемента под нагрузкой. Случаи разрушения изгибаемого элемента по нормальному сечению.
8. Балочные плиты. Типы сечений монолитных, сборных, сборно-монолитных плит, их армирование.
9. Балки. Назначение размеров сечений. Расположение продольной, поперечной и конструктивной арматуры вдоль элемента и в поперечном сечении. Защитные слои и расстояния в свету между стержнями арматуры.
10. Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента прямоугольной формы с одиночным армированием. Предпосылки расчета, расчетная схема, уравнения прочности.
11. Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента тавровой формы с полкой в сжатой зоне. Предпосылки расчета, расчетная схема, уравнение прочности.
12. Прочность наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов. Случаи разрушения по наклонному сечению. Условия прочности для каждого случая разрушения.
13. Прочность наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов. Расчетная схема и расчет прочности наклонного сечения на поперечную силу.
14. Прочность наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов. Расчетная схема и расчет прочности наклонного сечения на действие изгибающего момента.
15. Расчетная схема и расчет прочности наклонного сечения на действие изгибающего момента. Конструктивные требования по армированию элементов на опорах.
16. Сжатые железобетонные элементы. Типы поперечных сечений и армирование элементов, работающих со случайными и расчетными эксцентриситетами. Размещение продольной, поперечной арматуры, защитные слои бетона и расстояние в свету между стержнями арматуры.

17. Расчет прочности сжатых железобетонных элементов. Расчетная схема, уравнения прочности при $\xi \leq \xi_R$. Учет влияния гибкости и случайных эксцентриситетов.
18. Расчет прочности сжатых железобетонных элементов. Расчетная схема, уравнения прочности при $\xi > \xi_R$. Учет влияния гибкости и случайных эксцентриситетов.
19. Прочность растянутых железобетонных элементов. Центральные растянутые и внецентренно растянутые элементы с малыми и большими эксцентриситетами. Расчетные схемы, уравнения прочности.
20. Основные положения расчета железобетонных конструкций по раскрытию трещин.
21. Проверка необходимости расчета по раскрытию трещин. Определение момента трещиностойкости сечений железобетонной конструкции.
22. Общие сведения о расчете железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний. Основные положения расчета прогибов элементов, работающих без трещин.
23. Железобетонные фундаменты, основные положения конструирования. Соединение фундаментов со сборными и монолитными колоннами.
24. Расчет центрально нагруженных железобетонных фундаментов.
25. Расчет внецентренно нагруженных железобетонных фундаментов.
26. Стыки и сопряжения железобетонных конструкций. Гибкие и шарнирные стыки и сопряжения.
27. Стыки и сопряжения железобетонных конструкций. Жесткие стыки и сопряжения железобетонных конструкций.

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

Критерии оценивания результатов защиты курсового проекта

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Критерии оценивания результатов сдачи зачета

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень	Высокий уровень заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень	Средний уровень заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень	Пороговый уровень заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

8 СЕМЕСТР

Расчетно-графическая работа на тему: «**Прямоугольный монолитный резервуар для питьевой воды**».

Каждому студенту задается номинальная вместимость резервуара, район строительства. Производится:

- создание схемы сооружения в ПК «ЛИРА-САПР»;
- определение и задание нагрузок на сооружение;
- статический расчет и расчет армирования элементов резервуара;
- конструирование элементов и узлов сопряжений.
- вычерчивание форматов РГР.

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям и перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию – экзамен:

1. Конструкции резервуаров для питьевой воды. Достоинства и недостатки прямоугольных и круглых резервуаров;
2. Конструкции сборных и монолитных прямоугольных резервуаров, основы расчета;
3. Конструкции круглых резервуаров, основы расчета;
4. Ребристые плиты из монолитного железобетона, особенности расчета;
5. Сплошные плиты из монолитного железобетона, расчет на продавливание плит, виды усиления в местах сопряжения плит с колоннами;
6. Конструктивные схемы одноэтажных производственных зданий;
7. Основы проектирования элементов каркаса одноэтажных производственных зданий;
8. Продольные и поперечные связи в одноэтажных производственных зданиях;
9. Основные типы железобетонных подпорных стен. Их назначение;
10. Консольные уголковые подпорные стены, конструкции, расчет;
11. Контрфорсные уголковые подпорные стены, конструкции, расчет;
12. Конструктивные особенности доковых конструкций, их применение в ГТС;
13. Основы расчета и армирования доковых конструкций;

14. Классификация железобетонных труб;
15. Конструкции сечений безнапорных и напорных труб, армирование;
16. Способы укладки и опоры на грунтовое основание;
17. Основы расчета железобетонных труб;
18. Классификация каменных материалов. Марки кирпича и камней;
19. Виды растворов и их марки;
20. Виды каменных кладок. Стадии работы кладки под нагрузкой;
21. Способы армирования каменных конструкций;
22. Особенности армирования кладки сетчатой арматурой, область применения;
23. Армирование кладки продольной арматурой, область применения;
24. Способы усиления кладки гибкой и жесткой арматурой;
25. Расчет прочности центрально сжатых каменных конструкций;
26. Расчет прочности внецентренно сжатых каменных конструкций;
27. Расчет прочности изгибаемых каменных конструкций;
28. Расчет прочности центрально и внецентренно растянутых каменных конструкций;
29. Расчет каменных и армокаменных конструкций по образованию трещин;
30. Расчет каменных и армокаменных конструкций по раскрытию трещин;
31. Расчет стен зданий с жесткой и упругой конструктивной схемой;
32. Расчет висячих стен Проектирование перемычек, карнизов, парапетов. Деформационные швы.

Критерии оценивания результатов сдачи экзамена по курсу

Таблица 9

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Ксенофонтова Т.К. Инженерные конструкции. Железобетонные и каменные конструкции: учебник / Т.К. Ксенофонтова, М.М. Чумичева; под общ. ред. Т.К. Ксенофонтовой. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 386 с.
2. Ксенофонтова, Т. К. Консоль водосбросного сооружения из сборно-монолитного железобетона: Учебное пособие / Т. К. Ксенофонтова. – М.: Изд-во «Перо», 2017. – 134с.

7.2 Дополнительная литература

1. Дукарский, Ю.М. Инженерные конструкции [Текст]: Учебник / под общ. ред. В. Б. Семенова. – М.: КолосС, 2008. – 364 с.
2. Ксенофонтова, Т. К. Инженерные конструкции. Раздел: «Железобетонные конструкции»: Учебное пособие / Т. К. Ксенофонтова. – М.: Изд-во «Спутник +», 2017. – 128 с.
3. Ксенофонтова, Т. К. Железобетонные подпорные стены: Учебное пособие / Т. К. Ксенофонтова, М. М. Чумичева. – М.: МГУП, 2010. – 153с.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

При проведении занятий используются плакаты практически по всем темам, а также макеты: консоли водосбросного сооружения, образцы арматуры, бетона, кирпичей.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Программный комплекс «ЛИРА-САПР 2019»;
2. Пакеты прикладных программ «ЭСПРИ 2018».

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. www.rflira.ru

Таблица 10

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Железобетонные конструкции	«ЛИРА-САПР 2019»	расчетная	«LIRA LAND»	2019
		« ЛИРА-САПР 2016» FREE (для работы в домашних условиях)	расчетная	«LIRA LAND»	2020

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

Таблица 11

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
Аудитория 29/337	1. Парты 25 шт. 2. Стол 1 шт. 3. Стулья 2 шт. 4. Доска меловая 2 шт. 5. Интерактивная доска 1 шт. (Инв.№210124558132021) 6. Макеты 2 шт. 7. Экран настенный 1 шт.
Аудитория 29/336	1. Парты 18 шт. 2. Стол 3 шт. 3. Стулья 2 шт. 4. Доска меловая 1 шт. 5. Макеты 10 шт. 6. Плакаты 30 шт. 7. Экран настенный 1 шт. 8. Стенд информационный 3 шт.
Аудитория 29/118	1. Парты 12 шт. 2. Столы 18 шт. 3. Стулья 16 шт. 4. Доска меловая 1 шт. 5. Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 15 шт. (Инв.№210134000000725, Инв.№210134000000726, Инв.№ 210134000000727, Инв.№ 210134000000728, Инв.№ 210134000000729, Инв.№ 210134000000730, Инв.№ 210134000000731, Инв.№ 210134000000732, Инв.№ 210134000000733, Инв.№ 210134000000734, Инв.№ 210134000000735, Инв.№ 210134000000736, Инв.№ 210134000000737, Инв.№ 210134000000738, Инв.№ 210134000000739) 6. Мультимедиа-проектор EPSON EB-X, XGA, 2000 ANSI, 2,3 кг (Инв.№ 410124000602866) 7. Экран на штативе 4:3 135x178 см (84") (Инв.№ 210136000001013) 8. Экран настенный 1 шт.
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, филиал – библиотека Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова</i>	<i>Читальный зал</i>
<i>Общежитие № 1</i>	<i>Комната для самоподготовки</i>

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Необходимо обязательное посещение занятий. Необходима самостоятельная проработка материала по рекомендуемой литературе в соответствии с графиком проработки материала на лекциях и занятиях.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, должен самостоятельно с помощью указанной выше основной литературы, которая имеется в библиотеке университета, проработать пропущенный материал и выполнить курсовой проект или расчетно-графическую работу.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При проведении занятия необходим контроль за каждым студентом, как он понимает излагаемый материал. По ходу занятия необходимо после пояснения нового материала опрашивать студентов по сопутствующим темам текущего занятия и прошлых занятий.

Программу разработала:

Ксенофонтова Т.К., канд. техн. наук, доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

«Железобетонные и каменные конструкции» Б1.О.33

ОПОП ВО по специальности 08.05.01– «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» (квалификация выпускника – специалист)

Журавлевой Анной Геннадьевной, доцентом кафедры гидротехнических сооружений РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» ОПОП ВО по специальности 08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» (специалитет) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре инженерных конструкций (разработчик – Ксенофонтова Татьяна Кирилловна, доцент кафедры инженерных конструкций, кандидат технических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по специальности 08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и сооружений», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 г. № 483 для всех направлений подготовки.

2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

3. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.

4. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности 08.05.01– «Строительство уникальных зданий и сооружений».

5. В соответствии с Программой за дисциплиной «Железобетонные и каменные конструкции» закреплено 4 общепрофессиональные компетенции. Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. **Содержание учебной дисциплины**, представленной Программой, соответствует рекомендациям в строительстве, рекомендуемым для всех направлений подготовки и специальностей в части соответствия и ориентации на область профессиональной деятельности, а также запросам экономики и рынка труда.

7. Общая трудоёмкость дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» составляет 11 зачётных единиц (180+216 часов), что соответствует рекомендациям в строительстве, рекомендуемым для всех направлений подготовки и специальностей.

8. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и сооружений» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области расчетных информационных технологий в строительстве в профессиональной деятельности специалистов по данному направлению подготовки.

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

10. Программа дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» предполагает проведение всех занятий в интерактивной форме.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО специальности **08.05.01** – «Строительство уникальных зданий и сооружений».

12. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, мозговых штурмах, работа над домашним заданием в форме проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях - работа с реальными объектами проектирования), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета в 7 семестре и в форме экзамена в 8 семестре, что соответствует рекомендациям для всех направлений подготовки, а также статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О ФГОС ВО специальности **08.05.01** – «Строительство уникальных зданий и сооружений».

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

15. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовая литература), дополнительной литературой – 3 наименований и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **08.05.01** – «Строительство уникальных зданий и сооружений».

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

17. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» ОПОП ВО по специальности **08.05.01** – «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» (квалификация (степень) выпускника – специалист), разработанная доцентом кафедры инженерных конструкций, кандидатом технических наук, Ксенофоновой Т. К. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: доцент кафедры гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, кандидат технических наук

Журавлева А.Г.


«11» 06 2020г.