

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета землеустройства и кадастров

« 23 » июня 2026 г.

Харитонов А.А.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.30 Инженерные конструкции, машины и оборудование
для природообустройства и водопользования

Направление подготовки 20.03.02 природообустройство и водопользование
Направленность (профиль) «Инженерные системы
сельскохозяйственного водоснабжения»
Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет землеустройства и кадастров

Кафедра геодезии

Разработчик рабочей программы:
доцент кафедры земельного кадастра
к.э.н., доцент Черемисинов А.А.

Воронеж – 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» (уровень бакалавриата) утвержденным приказом Министерства образования и науки России № 978 от 12.08.2020 г. и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный номер №59429.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры геодезии (протокол 10 от 22.06.2026 г.)

Заведующий кафедрой _____



(Куликова Е.В.)

подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета землеустройства и кадастров (протокол № 10 от 22.06.2026 г.).

Председатель методической комиссии _____



(Викин С.С.)

подпись

Рецензент рабочей программы генеральный директор ОА «Стройинвестиции»
Ревин А.И.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Целью курса является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков для умения грамотно рассчитывать, строить и эксплуатировать инженерные конструкции, создания водохозяйственных систем комплексного назначения, охраны и восстановление водных объектов.

1.2. Задачи дисциплины

Задача дисциплины, обучающийся должен знать:

- методику выбора и оценки технологических решений по инженерным конструкциям;
- принципы расчета и конструирования элементов инженерных конструкций;
- иметь навыки по разработки инженерных конструкций

1.3. Предмет дисциплины

Предметом дисциплины являются инженерные конструкции водохозяйственного комплекса.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Данная учебная дисциплина входит в состав обязательных дисциплин и в полном объеме относится к образовательной программе по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», профиль подготовки «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения», изучается в 7, 8 семестрах. Индекс дисциплины в учебном плане – Б1.О.30.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Для изучения дисциплины и усвоения курса необходимы компетенции, сформированные в результате освоения таких дисциплин подготовки бакалавра по направлению «Природообустройство и водопользование», как «Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию», «Строительство и эксплуатация систем с.х. водоснабжения и водоотведения».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;	З1	Знать: методы проверки прочности изгибаемых, сжатых и растянутых конструктивных элементов зданий и сооружений; требования к материалам и изделиям.
		У1	Уметь: собирать и обрабатывать исходную информацию;
		Н1	- иметь навыки и /или опыт отображения трансформации земель в кадастровой доку-

			ментации;
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий			
ПК-1	Способен организовывать ремонтно-эксплуатационные работы и работы по уходу за мелиоративными системами, сооружениями водоподготовки, очистки сточных вод в соответствии с технологическим регламентом	32	- знать основы проектирования и расчета несущих строительных конструкций из дерева, металла, бетона, железобетона и камня; принципы конструирования узлов и деталей несущих конструкций;
		У2	- уметь применить методы конструирования и расчета гидротехнических сооружений, их конструктивных элементов; выполнять необходимые расчеты для обеспечения прочности несущих конструкций при различных напряженных состояниях, определять опасные сечения в конструкции и проверять их прочность, ориентируясь при этом на использование современных материалов, а также на компьютерные технологии расчета и проектирования;
		Н2	- иметь навыки и /или опыт методов расчета и конструирования различных видов инженерных конструкций, в том числе и конструкций гидротехнических сооружений; знания методов расчета и принципов конструирования несущих элементов гидротехнических сооружений.;
Тип задач профессиональной деятельности – организационно-управленческий			

Обозначение в таблице: З – обучающийся должен знать; У – обучающийся должен уметь; Н - обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности.

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр		Всего
	7	8	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	2 / 72	3 / 108	5 / 180
Общая контактная работа, ч	54,25	58,15	112,40
Общая самостоятельная работа, ч	17,75	49,85	67,60
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	54,00	58,00	112,00
лекции	28	30	58,00
практические-всего	26	28	54,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	8,90	41,00	49,90
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,25	0,15	0,40
зачет	-	0,15	0,15
зачет с оценкой	0,25	-	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85	17,70
подготовка к зачету	-	8,85	8,85
подготовка к зачету с оценкой	8,85	-	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет с оценкой	зачет	

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	5	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	5 / 180	5 / 180
Общая контактная работа, ч	22,40	22,40
Общая самостоятельная работа, ч	157,60	157,60
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	22,00	22,00
лекции	8	8,00
практические-всего	14	14,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	139,90	139,90
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,40	0,40
зачет	0,15	0,15
зачет с оценкой	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,70	17,70
подготовка к зачету	8,85	8,85
подготовка к зачету с оценкой	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	Зачет, Зачет с оценкой	Зачет, Зачет с оцен-

4. Содержание дисциплины

1 Инженерные конструкции. Общие положения

Классификация Инженерных конструкций. Материалы для Инженерных конструкций и рекомендации по их применению. Требования к Инженерным конструкциям и общие принципы их проектирования. Достижения в области Инженерных конструкций и перспективы их развития.

Понятие о предельных состояниях Инженерных конструкций. Понятие о расчете Инженерных конструкций по предельным состояниям. Понятие о расчете по предельным состояниям первой группы. Понятие о расчете по предельным состояниям второй группы. Нормативные и расчетные значения сопротивлений материалов и нагрузок

Виды нагрузок. Классификация нагрузок и воздействий. Сочетания нагрузок. Единицы измерения. Балки. Конструктивная и расчетная схемы простой балки. Конструктивная и расчетная схемы консоли (консольной балки). Колонны: конструктивные и расчетные схемы.

2 Расчет инженерных конструкций

А. Работающих на сжатие

Расчет колонн. Область распространения и простейшие конструкции стальных колонн. Особенности работы стальных колонн под нагрузкой и предпосылки для расчета.

Расчет железобетонных колонн. Область распространения и простейшие конструкции железобетонных колонн. Характер потери несущей способности железобетонной колонны и предпосылки для расчета. Расчет сжатых железобетонных колонн со случайным эксцентриситетом. Правила конструирования железобетонных колонн

Б. Работающих на изгиб

Расчет стальных балок. Область распространения и простейшие конструкции сплошных стальных балок. Особенности работы стальных балок под нагрузкой и предпосылки для расчета. Расчет стальных балок сплошного сечения. **Стропильные фермы.** Железобетонные фермы: область распространения и конструкции. Расчет и конструирование ферм. Рамы и арки. Рамы. Общие положения. Простейшие конструкции рам и каркасов. Стальные рамы. Железобетонные рамы. Арки. Общие положения. Понятие о расчете арок.

3 Расчет и конструирование соединений инженерных конструкций

Соединения стальных элементов. Соединения на сварке. Расчет сварных соединений. Расчет стыкового сварного шва на растяжение и сжатие. Расчет углового сварного шва на растяжение и сжатие. Особенности расчета угловых швов при прикреплении уголков. Расчет сварных соединений на действие изгибающего момента. Болтовые соединения Общие сведения. Соединения сборных железобетонных элементов.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы дисциплины	Контактная работа					СР
	лекции	в т.ч. пр п.	ЛЗ	в т.ч. пр п.	ПЗ	
Инженерные конструкции. общие положения.	18	-	-	-	16	16
Расчет инженерных конструкций	22	-	-	-	20	16

Расчет и конструирование соединений инженерных конструкций	18	-	-	-	18	17
Всего	58	-	-	-	54	49,90

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы дисциплины	Контактная работа					СР
	лекции	в т.ч. пр п.	ЛЗ	в т.ч. пр п.	ПЗ	
Инженерные конструкции. общие положения.	2		4		-	46
Расчет инженерных конструкций	4		6		-	48
Расчет и конструирование соединений инженерных конструкций	2	4	4	4	-	45,9
Всего	8	4	14	4	-	139.90

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч Форма обучения	
			Очная	Заочная
1.	Инженерные конструкции. Общие положения	Ю.М. Дукарский, Инженерные конструкции. Колос С. 2008.С. 5 -24.	16	46
2.	Расчет инженерных конструкций	Ю.М. Дукарский, Инженерные конструкции. Колос С. 2008С.25-49, 67-184	16	48
3.	Расчет и конструирование соединений инженерных конструкций	Ю.М. Дукарский, Инженерные конструкции. Колос С. 2008С.50-66	17	45,9
Всего			67,6	139.90

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Инженерные конструкции. Общие положения Расчет инженерных конструкций	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;	З1
		У1
		Н1
Инженерные конструкции. Общие положения Расчет инженерных конструкций	Способен организовывать ремонтно-эксплуатационные работы и работы по уходу за мелиоративными системами, сооружениями водоподготовки, очистки сточных вод в соответствии с технологическим регламентом	З1
		У1
Расчет и конструирование соединений инженерных конструкций	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;	З1
		У1
		Н1
		У1

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки при защите курсового проекта «не предусмотрен»

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 86%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 71%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 51%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки контрольных (КР) и расчетно-графических работ (РГР) «Не предусмотрены»

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

Критерии оценки рефератов «Не предусмотрены»
Критерии оценки участия в ролевой игре «Не предусмотрены»

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену «Не предусмотрен»

5.3.1.2. Задачи к экзамену «Не предусмотрен»

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	В чем смысл классификации конструкций по геометрическому признаку?	ОПК-1	31
2	В каких инженерных конструкциях все размеры одного порядка?	ОПК-1	31
3	Как определяется, основные прочностные характеристики стали?	ОПК-1	31
4	По каким параметрам выбираются марки сталей для металлических конструкций (в соответствии со СНиП II-23-81)?	ОПК-1	31
5	Назовите основные требования, предъявляемые к конструкциям?	ОПК-1	31
6	Какой характеристикой можно описать сопротивляемость деформациям?	ОПК-1	У1
7	Что такое предельные состояния первой и второй группы? Что к нему относят	ОПК-1	У1
8	Метод работы по предельному состоянию первой группы	ОПК-1	Н1
9	Метод расчета по предельному состоянию второй группы	ОПК-1	Н1
10	Что такое конструктивный элемент? Чем определяется расположения конструктивного элемента в плане?	ПК-1	32
11	Что такое нормативные и расчетные значения сопротивлений материалов и нагрузок?	ПК-1	32
12	Что такое объемные нагрузки?	ПК-1	32
13	Какое воздействие оказывают поверхностные нагрузки?	ПК-1	32
14	Что такое расчетные нагрузки?	ПК-1	32
15	Где учитывается основное и дополнительное сочетание нагрузок?	ПК-1	Н2
16	Дайте определение шарнирным и стержневым системам	ПК-1	32
17	Что относят к шарнирно-подвижным опорам?	ПК-1	32
18	Приведите схему балки с консольным участком	ПК-1	Н2
19	Приведите расчетную и конструктивную схему стальной колонны	ПК-1	У2
20	Приведите расчетную и конструктивную схему бетонной колонны	ПК-1	У2

5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компе-	ИДК
---	------------	--------	-----

		тенция	
1	Характер потери несущей способности железобетонной колонны и предпосылки для расчета	ОПК-1	31
2	Расчет сжатых железобетонных колонн со случайным эксцентриситетом	ОПК-1	31
3	Приведите правила конструирования железобетонных колонн	ПК-1	У2
4	Работа простых балок под нагрузкой и предпосылки для расчета по несущей способности	ПК-1	У2
5	Работа простых балок под нагрузкой и предпосылки для расчета по несущей способности	ПК-1	32
6	В чем смысл расчета стальных балок?	ПК-1	32
7	Область распространения и простейшие конструкции сплошных стальных балок	ПК-1	32
8	Как происходит расчет стальных балок сплошного сечения?	ПК-1	32
9	Как происходит расчет общей и местной устойчивости для стальных балок сплошного сечения?	ПК-1	У2
10	Приведите пример расчета по деформациям стальной балки?	ПК-1	32
11	Перечислите способы соединения конструкций из металла, железобетона, древесины?	ПК-1	У2
12	Перечислите виды сварки для соединения металлических конструкций?	ПК-1	У2
13	Перечислите виды сварных соединений?	ПК-1	32
14	Приведите расчет углового сварного шва на растяжение и сжатие	ПК-1	У2
15	Приведите пример расчета сварных соединений на действие изгибающего момента	ПК-1	32
16	Перечислите виды болтовых соединений?	ПК-1	У2
17	Как выполняется расчет болтовых соединений, выполненных на болтах грубой, нормальной и повышенной точности?	ПК-1	У2
18	Как выполняется расчет болтовых соединений на высокопрочных болтах?	ПК-1	32
19	Стропильные фермы. Виды и особенности применения, используемые материалы, важнейшие признаки	ПК-1	32
20	Железобетонные фермы: область распространения и конструкции	ПК-1	Н2
21	Как выполняется расчет и конструирование ферм?	ПК-1	Н2
22	Рамы. Виды конструкций, их применение, общие положения	ПК-1	32
23	Арки. Виды применения, порядок расчета	ОПК-1	31

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ) «не предусмотрены»

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы) «не предусмотрены»

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Как называется конструктивный элемент, служащий для перекрытия	ОПК-1	31

	проемов в кирпичных стенах? 1. Карниз. 2. Поясок . 3. Перемычка 4. Рандбалка Правильный ответ 3		
2	Какие сварные швы более равномерно передают усилия? 1. Лобовые 2. Фланговые Правильный ответ 2	ОПК-1	31
3	Как работает колонна сквозного поперечного сечения? 1. Как двутавровая балка 2. Как ферма с параллельными поясами 3. Как балка составленная из двух швеллеров Правильный ответ 3	ОПК-1	31
4	В какой зоне изгибаемой железобетонной конструкции следует располагать стальную рабочую арматуру? 1. В любой. 2. Посередине толщины. 3. В растянутой зоне. 4. В сжатой зоне. Правильный ответ: 3	ОПК-1	31
5	5. По какой группе предельных состояний производят расчеты строительных конструкций по прочности и устойчивости? 1. По первой группе 2. По второй группе 3. По третьей группе Правильный ответ 1	ОПК-1	31
6	Какое металлическое сечение экономичнее? 1. Прямоугольное 2. Квадратное 3. Круглое Правильный ответ 3	ОПК-1	31
7	На что производится расчет соединительных планок сквозных стальных колонн? 1. На условную поперечную силу 2. На продольную силу 3. На условный изгибающий момент Правильный ответ 2	ОПК-1	31
8	8. Влияет ли изменение температуры на сцепление арматуры с бетоном? 1. Изменение температуры не влияет на сцепление арматуры с бетоном. 2. Сцепление нарушается при повышении температуры до + 80 °С. 3. Сцепление не нарушается при повышении температуры до + 80 °С. 4. Сцепление нарушается при понижении температуры до - 20 °С. Правильный ответ 1	ОПК-1	31
9	С какой целью создается предварительное напряжение арматуры в железобетонных конструкциях? 1. Чтобы в бетоне не возникали сжимающие напряжения. 2. Чтобы снизить вероятность трещинообразования в бетоне от растягивающих напряжений. 3. Для предотвращения растягивающих напряжений в арматуре. 4. Для снижения коэффициента температурного расширения бетона. Правильный ответ 3	ОПК-1	Н1

10	Что делают после определения фактической гибкости стальной колонны? 1. Подбирают площадь поперечного сечения 2. Подбирают соответствующий номер проката . 3. Проводят проверку несущей способности колонны Правильный ответ 3	ОПК-1	Н1
11	Какую проверку не производят для металлических конструкций? 1. На образование и раскрытие трещин. 2. На резонанс колебаний 3. На потерю устойчивости положения 4. Нет правильного ответа Правильный ответ 1	ОПК-1	У1
12	Какова жесткость стропильной фермы из плоскости изгиба? 1. Значительная 2. Незначительная Правильный ответ 1	ПК-1	Н2
13	В чем сущность электротермического способа натяжения арматуры? 1. При пропускании электрического тока через арматуру создается электромагнитное поле, которое и вызывает растяжение арматуры. 2. При пропускании электрического тока через арматуру она разогревается, затем производится ее быстрое остывание и закалка. 3. При пропускании электрического тока через арматуру она разогревается и удлиняется, в разогретом состоянии арматура закрепляется в упорах формы, которые препятствуют ее укорочению при охлаждении. 4. При пропускании электрического тока через арматуру она разогревается и в таком состоянии происходит лучшее сцепление арматуры с бетоном. Правильный ответ 4.	ПК-1	Н2
14	Какой коэффициент учитывает степень ответственности зданий и сооружений при проектировании конструкций? 1. Коэффициент надежности по нагрузке . 2. Коэффициент надежности по материалу 3. Коэффициент надежности по назначению Правильный ответ 2	ПК-1	Н2
15	С чего начинают компоновку сечения стальной балки? 1. С определения ширины балки 2. С определения толщины стенки балки 3. С определения высоты балки Правильный ответ 2	ПК-1	Н2
16	Какие железобетонные конструкции называются монолитными? 1. Заводского изготовления. 2. Изготавливаемые на месте строительства. 3. Длиной более 6 м. 4. Массой более 10 т. Правильный ответ 3	ПК-1	Н2
17	Каким сварным швом делают соединение стальных элементов, если расчетное сопротивление сварки меньше расчетного сопротивления основного металла? 1. Фланговым 2. Косым 3. Лобовым Правильный ответ 1	ПК-1	У2
18	Какие соединительные накладки в сварных конструкциях более рациональны с точки	ПК-1	32

	зрения уменьшения концентрации напряжений? 1. Круглые 2. Прямоугольные 3. Ромбические Правильный ответ 1		
19	Какая арматура применяется в дисперсно-армированном железобетонном изделии? 1. Стержневая ненапряженная. 2. Тонкие короткие волокна. 3. Стержневая предварительно напряженная. 4. Стальные предварительно напряженные канаты. Правильный ответ 1	ПК-1	32
20	Зависит ли минимальная толщина стенки стальной балки от требуемого момента сопротивления сечения? 1. Да 2. Нет Правильный ответ 1	ПК-1	32
21	По какой группе предельных состояний производят расчеты строительных конструкций по деформациям? 1. По первой группе 2. По второй группе 3. По третьей группе Правильный ответ 2	ПК-1	32
22	Какая наиболее распространенная причина коррозии арматуры в железобетонных изделиях? 1. Разрушение бетона в сжатой зоне конструкции. 2. Разрушение бетона в растянутой зоне конструкции. 3. Нейтрализация бетона кислотными газами. 4. Воздействие щелочей на бетон. Правильный ответ 4	ПК-1	32
23	Почему «холодный» бетон твердеет при отрицательных температурах? 1. При твердении бетона выделяется тепло, и бетон не замерзает. 2. Введенные добавки уменьшают теплопроводность бетона, и он очень медленно остывает, успевая до замерзания набрать прочность. 3. Бетонная смесь из-за наличия солей имеет пониженную температуру замерзания; твердение бетона ускоряется. 4. «Холодный» бетон набирает прочность при переходе воды в лед. Правильный ответ 2	ПК-1	32

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Назовите виды напряженно-деформированных состояний	ОПК-1	31
2	Назовите основные материалы, используемые для инженерных конструкций	ОПК-1	31
3	Расчет колонн. Общие положения	ОПК-1	32
4	Работа центрально-сжатых колонн под нагрузкой и предпосылки для расчета по несущей способности	ПК-1	32
5	В чем смысл расчета центрально-сжатых колонн?	ПК-1	32
6	В чем смысл расчета внецентренно сжатых колонн?	ПК-1	32
7	Область распространения и простейшие конструкции	ПК-1	32

	стальных колонн		
8	В чем смысл расчета железобетонных колонн?	ПК-1	32

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Определить положения центра тяжести неравнобокого уголка 160x100x10 (пренебрегая закруглениями его полков) относительно осей z и y, совпадающих с наружными сторонами контура . Найденные значения координат сравнить с табличными значениями по ГОСТ 8510-57.	ОПК-1	Н1
2	Определить длину швов, прикрепляющих швеллер №20а нагруженный на конце моментом $M=2,4 \times 10^7$ Н*мм. Материал Ст2. Электроды Э42.	ПК-1	Н2

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ «Не предусмотрены»

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы «Не предусмотрены»

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК-1 Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
31	Знать: методы проверки прочности изгибаемых, сжатых и растянутых конструктивных элементов зданий и сооружений; требования к материалам и изделиям.		1-5	1, 2	
У1	Уметь: собирать и обрабатывать исходную информацию;		6, 7		
Н1	Иметь навыки и /или опыт отображения трансформации земель в кадастровой документации;		8, 9		
ПК-1 Способен организовывать ремонтно-эксплуатационные работы и работы по уходу за мелиоративными системами, сооружениями водоподготовки, очистки сточных вод в соответствии с технологическим регламентом					
Индикаторы достижения компетенции ПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к зачету с оценкой	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
31	знать основы проектирования и расчета несущих строительных конструкций из дерева, металла, бетона, железобетона и камня; принципы конструирования узлов и деталей несущих конструкций;		10-14, 16, 17	5-8, 10, 13, 15, 18, 19, 22	
У1	уметь применить методы конструирования и расчета гидротехнических сооружений, их конструктивных элементов; выполнять необходимые расчеты для обеспечения прочности несущих конструкций при различных напряженных состояниях, определять опасные сечения в конструкции и проверять их прочность, ориентируясь при этом на использование современных		19, 20	3, 4, 9, 11, 12, 14, 16, 17	

	материалов, а также на компьютерные технологии расчета и проектирования;				
Н1	- иметь навыки и /или опыт методов расчета и конструирования различных видов инженерных конструкций, в том числе и конструкций гидротехнических сооружений; знания методов расчета и принципов конструирования несущих элементов гидротехнических сооружений.;		15	20, 21	

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-1 Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З1	Знать: методы проверки прочности изгибаемых, сжатых и растянутых конструктивных элементов зданий и сооружений; требования к материалам и изделиям.	1-8	1-3	
У1	Уметь: собирать и обрабатывать исходную информацию;	11		
Н1	- иметь навыки и /или опыт отображения трансформации земель в кадастровой документации;	9, 10		1
ПК-1Способен осуществлять кадастровый учет и регистрацию прав				
Индикаторы достижения компетенции ПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З1	- знать основы проектирования и расчета несущих строительных конструкций из дерева, металла, бетона, железобетона и камня; принципы конструирования узлов и деталей несущих конструкций;	18-23	4-8	
У1	- уметь применить методы конструирования и расчета гидротехнических сооружений, их конструктивных элементов; выполнять необходимые расчеты для обеспечения прочности несущих конструкций при различных напряженных состояниях, определять опасные сечения в конструкции и проверять их прочность, ориентируясь при этом на	17		

	использование современных материалов, а также на компьютерные технологии расчета и проектирования;			
Н1	- иметь навыки и /или опыт методов расчета и конструирования различных видов инженерных конструкций, в том числе и конструкций гидротехнических сооружений; знания методов расчета и принципов конструирования несущих элементов гидротехнических сооружений.;	12-16		1

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Дукарский Ю. М. Инженерные конструкции: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям 280300 "Водные ресурсы и водопользование", 280400 "Природообустройство" / Ю. М. Дукарский, Ф. В. Расс, В. Б. Семенов; под ред. В. Б. Семенова - М.: КолосС, 2008 - 364 с.	Учебное	Основная
2	Черемисинов А. Ю. Строительство и эксплуатация систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения: учебное пособие [для студентов направления 20.03.02 - "Природообустройство и водопользование"] / А. Ю. Черемисинов, А. А. Черемисинов; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 240 с. [ЦИТ 12932] [ПТ]	Учебное	Основная
3	Ковалев Н. С. Основы материаловедения. Технология конструкционных материалов (строительные материалы): учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 280300, 280400 по специальностям: 280311 "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения", 280402 "природоохранное обустройство территорий" / Н. С. Ковалев, В. В. Гладнев; Воронеж. гос. аграр. ун-т Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2011 274 с. [ЦИТ 4760] [ПТ]	Учебное	Дополнительная
4	Водоснабжение и санитарная техника: ежемесячный научно-технический и производственный журнал - Москва: Издательство ВСТ, 2005-	Методическое	Основная
5	Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов: реферативный журнал: отдельный выпуск / Рос. акад. наук, Всерос. ин -т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) - Москва:	Методическое	Основная

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1.	ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com
2.	ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com
3.	ЭБС (IPRbooks)	http:// IPRbooks.ru/
4.	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	www.elibrary.ru
5.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	http://нэб.рф/
6.	Электронный периодический справочник «Система-Гарант»	http://www.garant.ru/
7.	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/
8.	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
9.	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
10.	Справочная правовая система КонсультантПлюс	В Интрасети
11.	Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (деловые бумаги, специальный выпуск)	В Интрасети

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Единая межведомственная информационно-статистическая система	https://fedstat.ru/
2	База данных показателей муниципальных образований	http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm
3	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/
4	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
5	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
6	Единая информационная система в сфере закупок	http://zakupki.gov.ru
7	Электронный сервис "Прозрачный бизнес"	https://pb.nalog.ru
8	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
9	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
10	Росреестр: Публичная кадастровая карта	https://pkk5.rosreestr.ru/
11	Федеральная государственная система территориального планирования	https://fgistp.economy.gov.ru/
12	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
13	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Официальный сайт Министерства эко-	http://www.economy.gov.ru/minec/main/

	номического развития Российской Федерации	
2	Официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии	https://rosreestr.ru/
3	Официальный сайт компании "Консультант Плюс"	http://www.consultant.ru/
4	Профессиональная база данных «Публичная кадастровая карта»	https://pkk5.rosreestr.ru/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

7.1.1. Для контактной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, презентационный комплекс, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр, курвиметры (используемое программное обеспечение: MS Windows / Linux, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer)	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 217, 222, 225
Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228
Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр, курвиметр	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 223, 224, 226, 229, 230
Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: геодезические приборы (теодолит, нивелир, электронный тахеометр, электронный нивелир, лазерный дальномер, спутниковая аппаратура, радиосистема), лабораторное оборудование: штативы, рейка нивелирная, лента землемерная, башмак нивелирный, линейка Дробышева, планиметры.	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120
Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 210

7.1.2. Для самостоятельной работы

Наименование помещений для проведения всех видов	Адрес (местоположение) помещений для
--	--------------------------------------

учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Помещения для самостоятельной работы. Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice. Помещения для самостоятельной работы. Комплект мебели, компьютерная техника с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом к справочным системам и профессиональным базам данных, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде, используемое программное обеспечение: MS Windows / Linux, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227 (с 16 до 20 ч.). 394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 119

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Геоинформационная система ObjectLand	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Геоинформационная система ArcGIS Workstation	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Интегрированная среда разработки Android Studio	ПК в локальной сети ВГАУ

