

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

Харитонов А.А.
« 24 » июня 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.11 Насосные станции водоснабжения и водоотведения

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование
Направленность (профиль) «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения,
обводнения и водоотведения»
Квалификация выпускника - бакалавр

Факультет землеустройства и кадастров

Кафедра геодезии

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

Воронеж – 2025 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 № 685 от 26.05.2020 г. и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 26.05.2020 г., регистрационный номер №58851.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры геодезии (протокол 10 от 20.06.2025 г.)

Врио заведующий кафедрой _____ (Куликова Е.В.)
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета землеустройства и кадастров (протокол № 10 от 23.06.2025 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 получение знаний о принципах действия и конструкциях различных типов насосов и насосных станций. Проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины заключается:

- в изучение конструктивных особенностей зданий насосных станций, трубопроводов и трубопроводных коммуникаций;
- в овладении основными методами расчета и подбора насосов, электродвигателей.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом дисциплины являются насосы, а также насосные станции как комплексные системы для перекачки жидкостей из одного места в другое

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Данная учебная дисциплина входит в состав дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений и в полном объеме относится к образовательной программе по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», профиль подготовки «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», изучается в 6 семестре. Индекс дисциплины в учебном плане – Б1.В.11.

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», «Гидравлика».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-1	Способен организовывать ремонтно-эксплуатационные работы и работы по уходу за мелиоративными системами, сооружениями водоподготовки, очистки сточных вод в соответствии с технологическим регламентом	31	- знать основы проектирования и расчета гидротехнических сооружений, их конструктивных элементов;
		У1	- уметь применить методы конструирования и расчета гидротехнических сооружений, их конструктивных элементов;
		Н1	- иметь навыки и /или опыт методов расчета и конструирования различных видов инженерных конструкций, в том числе и конструкций гидротехнических сооружений;
ПК-2	Способен участвовать в организа-	32	- знать факторы негативного

	ция мероприятий по повышению технического уровня и работоспособности мелиоративных систем, станций водоподготовки, по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод		воздействия техногенных объектов на природную среду;
		У2	- уметь совмещать высокие экономические, технические и экологические параметры проектируемого оборудования;
		Н2	- иметь навыки проектирования строительных объектов с учетом экологических требований

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
	6	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	77,25	77,25
Общая самостоятельная работа, ч	66,75	66,75
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	76,25	76,25
лекции	30	30,00
лабораторные-всего	44	44,00
в т.ч. практическая подготовка	22	22,00
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	2,25	2,25
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	28,98	28,98
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	1,00	1,00
групповые консультации	0,50	0,50
курсовой проект	0,25	0,25
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	37,78	37,78
выполнение курсового проекта	20,03	20,03
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	защита курсового проекта, экзамен	защита курсового проекта, экзамен

3.2. Очная форма обучения

Показатели	Курс		Всего
	3	4	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	1 / 36	3 / 108	4 / 144
Общая контактная работа, ч	4,00	17,25	21,25
Общая самостоятельная работа, ч	32,00	90,75	122,75
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	4,00	16,25	20,25
лекции	2	4	6,00
лабораторные-всего	2	10	12,00
в т.ч. практическая подготовка		10	10,00
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	2,25	2,25
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	32,00	45,78	77,78
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучаю-		1,00	1,00

щихся, в т.ч. (ч)			
групповые консультации	-	0,50	0,50
курсовой проект	-	0,25	0,25
экзамен	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)		44,98	44,98
выполнение курсового проекта	-	27,23	27,23
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации		защита курсового проекта, экзамен	защита курсового проекта, экзамен

4. Содержание дисциплины

1. Насосы, насосные установки и насосные агрегаты

Значение машинного водоподъема в практике строительства и эксплуатации сельскохозяйственного водоснабжения и канализации, водоотлива при гидромелиоративных работах, гидромеханизации и так далее. Понятия: «насос», «насосный агрегат», «насосная установка», «насосная станция». Классификация насосов и водоподъемных машин по различным признакам. Основные параметры насосов: подача, напор, полезная и потребляемая мощность, коэффициент полезного действия. Область применения насосов различных типов. Схемы насосных установок: с положительной и отрицательной высотами всасывания.

Центробежные насосы. Классификация центробежных насосов и их маркировка. Область применения насосов различных марок по подаче и напору. Конструкции центробежных, осевых и диагональных насосов.

Другие типы насосов и водоподъемников. Классификация объемных насосов. Принцип действия, конструкции и области применения различных типов объемных насосов. Принцип действия, конструкции и области применения вихревых, шнековых, вибрационных и струйных насосов.

2. Насосные станции водоснабжения, обводнения и водоотведения

Классификация насосных станций по назначению, конструктивным признакам, условиям использования, надежности, подаче и напору. Насосные станции 1 подъема, использующие открытые источники и забирающие подземные воды. Насосные станции 2 подъема, подкачки и циркуляционные насосные станции. Насосные станции и установки для забора грунтовых и артезианских вод. Насосные станции для забора воды из колодцев и скважин лопастными, винтовыми и вибрационными насосами. Ветронасосные установки. Энергоснабжение насосных станций.

Основное гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций: назначение, состав. Графики водопотребления (водоотвода) и водоподачи. Режимы работы насосных станций 1 и 2 подъема систем сельскохозяйственного водоснабжения. Определение расчетных напоров и подачи основных насосов станций 1 и 2 подъемов. Особенности расчета подачи и напора пожарных насосов. Выбор основных насосов. Определение мощности электродвигателя для привода насоса. Выбор электродвигателя. Регулирование подачи насосных станций. Вспомогательное оборудование насосных станций. Контрольно-измерительная аппаратура. Принципы автоматизации насосных станций.

Назначение зданий насосных станций и их классификация по различным признакам. Стационарные здания насосных станций и их классификация по конструктивным признакам. Конструкции зданий насосных станций «наземного», «камерного» и «блочного» типов. Определение размеров верхнего строения и подземной части зданий.

Схемы канализационных насосных станций. Специальные типы канализационных насосных станций: для перекачивания атмосферных вод, для перекачивания осадка и ила. Режимы работы канализационных насосных станций. Определение расчетных параметров подачи основных насосов. Приемный резервуар: назначение, конструкция, определение регулирующей емкости резервуара в зависимости от подачи насоса. Выбор основных насосов.

3. Напорные трубопроводы насосных станций

Назначение и требования, предъявляемые к напорным трубопроводам. Выбор числа ниток и материала трубопроводов. Укладка напорных трубопроводов. Гидравлический удар в напорных трубопроводах: причины возникновения и средства защиты от гидравлических ударов.

4. Эксплуатация гидроузлов насосных станций

Капитальные вложения и эксплуатационные расходы при проектировании, строительстве и эксплуатации гидроузлов насосных станций. Технико-экономическое сравнение вариантов при проектировании насосных станций. Основные положения правил техниче-

ской эксплуатации насосных станций. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Требования, предъявляемые к гидротехническим сооружениям, оборудованию, производственным зданиям и сооружениям гидроузлов насосных станций. Профилактические осмотры и проверки оборудования и сооружений. Организация ремонтных работ: виды ремонтных работ, планирование ремонтов. Техника безопасности при эксплуатации сооружений и оборудования насосных станций. Эксплуатационный штат насосных станций.

Практическая подготовка по дисциплине включает проведение лекций и лабораторных работ на профильном предприятии (ОА «Стройинвестиция») с использованием их материально-технической базы в объеме, указанном в таблице 3.1. по теме «Эксплуатация гидроузлов насосных станций», в том числе 11 часов лекций по таким разделам как, «Основные положения правил технической эксплуатации насосных станций» и «Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению», а также 11 часа лабораторных работ по теме «Технико-экономическое сравнение вариантов при проектировании насосных станций».

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	
Насосы, насосные установки и насосные агрегаты	6		10		-	6
Насосные станции водоснабжения, обводнения и водоотведения	6		10		-	6
Напорные трубопроводы насосных станций	6		12		-	8
Эксплуатация гидроузлов насосных станций	12	10	12	12	-	8,98
Всего	30	10	44	12	-	28,98

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы дисциплины	Контактная работа					СР
	лекции	в т.ч. пр п.	ЛЗ	в т.ч. пр п.	ПЗ	
1. Насосы, насосные установки и насосные агрегаты	1		2		-	20
2. Насосные станции водоснабжения, обводнения и водоотведения	1		4		-	20
3. Напорные трубопроводы насосных станций	2		4		-	20
4. Эксплуатация гидроузлов насосных станций	2	4	2	6	-	17,78
Всего	6	4	12	6	-	77,78

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.	Насосы, насосные установки и насосные агрегаты	1. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] / К. П. Моргунов. — 2-е	6	20

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
	ты	изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 .— 308 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-8114-8120-0 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/171865 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/171865.jpg >. 2. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] / Ю. В. Корчевская, Г. А. Горелкина .— Омск : Омский ГАУ, 2015 .— 73 с. — Книга из коллекции Омский ГАУ - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-89764-541-1 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/90742 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/90742.jpg >.		
2.	Насосные станций водоснабжения, обводнения и водоотведения	1. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] / К. П. Моргунов .— 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 .— 308 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-8114-8120-0 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/171865 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/171865.jpg >. 2. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] / Ю. В. Корчевская, Г. А. Горелкина .— Омск : Омский ГАУ, 2015 .— 73 с. — Книга из коллекции Омский ГАУ - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-89764-541-1 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/90742 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/90742.jpg >.	6	20
3.	Напорные трубопроводы насосных станции	1. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] / К. П. Моргунов .— 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 .— 308 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-8114-8120-0 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/171865 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/171865.jpg >. 2. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] / Ю. В. Корчевская, Г. А. Горелкина .— Омск : Омский ГАУ, 2015 .— 73 с. — Книга из коллекции Омский ГАУ - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-89764-541-1 .—	8	20

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
		<URL: https://e.lanbook.com/book/90742 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/90742.jpg >.		
4.	Эксплуатация гидроузлов насосных станций	1. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] / К. П. Моргунов .— 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 .— 308 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-8114-8120-0 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/171865 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/171865.jpg >. 2. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] / Ю. В. Корчевская, Г. А. Горелкина .— Омск : Омский ГАУ, 2015 .— 73 с. — Книга из коллекции Омский ГАУ - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-89764-541-1 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/90742 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/90742.jpg >.	8,98	17,78
Всего			28,98	77,78

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

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
1. Насосы, насосные установки и насосные агрегаты	Способен организовывать ремонтно-эксплуатационные работы и работы по уходу за мелиоративными системами, сооружениями водоподготовки, очистки сточных вод в соответствии с технологическим регламентом	З1
		У1
		Н1
2. Насосные станции водоснабжения, обводнения и водоотведения	Способен организовывать ремонтно-эксплуатационные работы и работы по уходу за мелиоративными системами, сооружениями водоподготовки, очистки сточных вод в соответствии с технологическим регламентом	З1
		У1
3. Напорные трубопроводы насосных станций	Способен участвовать в организации мероприятий по повышению технического уровня и работоспособности мелиоративных систем, станций водоподготовки, по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод	З2
		У2
		Н2
4. Эксплуатация гидрозлов насосных станций	Способен участвовать в организации мероприятий по повышению технического уровня и работоспособности мелиоративных систем, станций водоподготовки, по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод	З2
		У2
		У2

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 экзамене

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 «не предусмотрен»

Критерии оценки при защите курсового проекта

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Структура и содержание курсового проекта (работы) полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)
Хорошо, продвинутый	Структура и содержание курсового проекта (работы) в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)
Удовлетворительно, пороговый	Структура и содержание курсового проекта (работы) не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмические ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Структура и содержание курсового проекта (работы) не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе

	на вопросы грубые ошибки и неточности
--	---------------------------------------

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

№	Содержание	Компетенция	ИДК
---	------------	-------------	-----

1	Предмет. Общие сведения о насосах, насосных установках и насосных станциях. Историческая справка.	ПК-1	31
2	Значение машинного водоподъема в практике строительства и эксплуатации сельскохозяйственного водоснабжения и канализации, водоотлива при гидромелиоративных работах, гидромеханизации.	ПК-1	31
3	Понятия: «насос», «насосный агрегат», «насосная установка», «насосная станция. Классификация насосов и водоподъемных машин по различным признакам	ПК-1	31
4	Основные параметры насосов: подача, напор, полезная и потребляемая мощность, коэффициент полезного действия.	ПК-1	31
5	Приборы для измерения параметров насоса. Область применения насосов различных типов.	ПК-1	31
6	Схемы насосных установок: с положительной и отрицательной высотами всасывания сифонного типа.	ПК-1	31
7	Определение напора насоса по показаниям измерительных приборов.	ПК-1	31
8	Лопастные насосы. Классификация лопастных насосов и их маркировка. Область применения.	ПК-1	31
9	Конструкции центробежных, осевых и диагональных насосов.	ПК-1	31
10	Принцип действия центробежных насосов. Вход жидкости на рабочее колесо и выход из него. Основное уравнение Центробежного насоса.	ПК-1	У1
11	Зависимость теоретического напора центробежного насоса от числа лопастей рабочего колеса.	ПК-1	У1
12	Действительный напор центробежного насоса. Краткая теория осевого насоса. Теория подобия лопастных насосов.	ПК-1	31
13	Критерии подобия. Коэффициент быстроходности лопастных насосов. Классификация лопастных насосов по коэффициенту быстроходности.	ПК-1	31
14	Кавитация в лопастных насосах: понятие, причины возникновения, воздействия.	ПК-1	31
15	Другие типы насосов и водоподъемников.	ПК-1	31
16	Классификация объемных насосов. Принцип действия, конструкции и области применения различных типов объемных насосов.	ПК-1	31
17	Принцип действия, конструкции и области применения вихревых, шнековых, вибрационных и струйных насосов.	ПК-1	31
18	Схемы гидроузлов насосных станций.	ПК-1	31
19	Классификация насосных станций по назначению, конструктивным признакам, условиям использования, надежности, подаче и напору.	ПК-1	31
20	Состав гидроузлов насосных станций. Выбор схемы гидроузла в зависимости от назначения, условий водоподдачи и естественно-исторических факторов.	ПК-1	31
21	Схемы гидроузлов насосных станций систем сельскохозяйственного водоснабжения.	ПК-1	31
22	Насосные станции 1 подъема, использующие открытые источники и забирающие подземные воды	ПК-1	31
23	Насосные станции 2 подъема, подкачки и циркуляционные насосные станции.	ПК-2	32
24	Насосные станции и установки для забора грунтовых и артезианских вод.	ПК-2	32
25	Насосные станции для забора воды из колодцев и скважин ло-	ПК-2	32

	пастными, винтовыми и вибрационными насосами. Ветронасосные установки. Энергоснабжение насосных станций.		
26	Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций.	ПК-2	32
27	Основное гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций: назначение, состав.	ПК-2	32
28	Графики водопотребления (водоотвода) и водоподачи. Режимы работы насосных станций 1 и 2 подъема систем сельскохозяйственного водоснабжения.	ПК-2	32
29	Определение расчетных напоров и подачи основных насосов станций 1 и 2 подъемов. Особенности расчета подачи и напора пожарных насосов.	ПК-2	32
30	Выбор основных насосов. Определение мощности электродвигателя для привода насоса. Выбор электродвигателя..	ПК-2	32
31	Регулирование подачи насосных станций.	ПК-2	32
32	Вспомогательное оборудование насосных станций. Контрольно - измерительная аппаратура. Принципы автоматизации насосных станций.	ПК-2	32
33	Здания насосных станций. Назначение зданий насосных станций и их классификация по различным признакам.	ПК-2	32
34	Стационарные здания насосных станций и их классификация по конструктивным признакам.	ПК-2	32
35	Конструкции зданий насосных станций «наземного», «камерного» и «блочного» типов.	ПК-2	32
36	Определение размеров верхнего строения и подземной части зданий.	ПК-2	32
37	Водозаборные и водовыпускные сооружения насосных станций.	ПК-2	32
38	Общие сведения и требования, предъявляемые к водозаборным сооружениям Назначение водозаборных сооружений и их классификация по различным признакам.	ПК-2	32
39	Водозаборные сооружения на каналах, водохранилищах и реках.	ПК-2	У2
40	Водоподводящие сооружения. Рыбозащитные и сороудерживающие сооружения и устройства.	ПК-2	У2
41	Применение и конструкции водовыпускных сооружений с запорными устройствами. механического действия, сифонного типа, с переливной стенкой.	ПК-2	У2

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Определить требуемую производительность насосной станции для водоснабжения сельского населенного пункта.	ПК-1	У1
2	Определить напор, мощность, и подобрать марку насоса для водоснабжения сельского населенного пункта.	ПК-2	Н2
3	Определить объем регулирующей емкости для водоснабжения сельского населенного пункта.	ПК-2	У2

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой «Не предусмотрен»

5.3.1.4. Вопросы к зачету «Не предусмотрен»

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

№ п/п	Тема курсового проектирования, курсовой работы
1	Проектирование насосной станции в _____ районе, _____ области

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Зависимость теоретического напора центробежного насоса от числа лопастей рабочего колеса.	ПК-1	31
2	Классификация объемных насосов. Принцип действия, конструкции и области применения различных типов объемных насосов.	ПК-1	31
3	Насосные станции 1 подъема, использующие открытые источники и забирающие подземные воды	ПК-1	31
4	Насосные станции 2 подъема, подкачки и циркуляционные насосные станции.	ПК-1	31
5	Насосные станции и установки для забора грунтовых и артезианских вод.	ПК-1	31
6	Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций.	ПК-1	31
7	Основное гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций: назначение, состав.	ПК-1	31
8	Определение расчетных напоров и подачи основных насосов станций 1 и 2 подъемов.	ПК-2	32
9	Выбор основных насосов. Определение мощности электродвигателя для привода насоса. Выбор электродвигателя.	ПК-2	32
10	Вспомогательное оборудование насосных станций. Контрольно-измерительная аппаратура. Принципы автоматизации насосных станций.	ПК-2	32
11	Здания насосных станций. Назначение зданий насосных станций и их классификация по различным признакам.	ПК-2	32
12	Трубопроводная арматура: запорная, регулирующая, предохранительная, предохранительно-запорная, монтажная.	ПК-2	32
13	Напорные трубопроводы насосных станций. Назначение и требования, предъявляемые к напорным трубопроводам. Выбор числа ниток и материала трубопроводов. Укладка напорных трубопроводов.	ПК-2	32

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Насос это: 1. механический агрегат. 2. гидравлическая машина. 3. гидравлическое устройство.	ПК-1	31
2	Насосный агрегат это: 1. насос и трубопровод. 2. насос, двигатель, трубопровод. 3. насос и двигатель.	ПК-1	31
3	Насосная установка это:	ПК-1	31

	1. насосный агрегат, трубопровод. 2. насос, двигатель, трубопровод, арматура, измерительные устройства. 3. насос, двигатель, трубопровод.		
4	Насосные станции проектируют в соответствии с: 1. проектным заданием. 2. техническим заданием. 3. расчетным заданием.	ПК-1	31
5	Грузоподъемность балки неподвижной в насосной станции: 1. до 300 кг. 2. до 700 кг. 3. до 1000 кг.	ПК-1	31
6	Грузоподъемность кран-балки в насосной станции: 1. более 5000 кг. 2. до 5000 кг. 3. до 3000 кг.	ПК-1	31
7	Грузоподъемность мостового крана в насосной станции: 1. более 5000 кг 2. до 3000 кг. 3. до 4000 кг.	ПК-1	31
8	Насосная станции 1-го подъема расположена: 1. на напорной сети. 2. после резервуара чистой воды. 3. у водозабора.	ПК-1	31
9	Насосная станции 1 -го подъема 1 -й категории с числом жителей: 1. более 50 тыс. чел. 2. до 30 тыс. чел. 3. до 10 тыс. чел.	ПК-1	31
10	Расчетная продолжительность работы насосной станции 1 -го подъема: 1. 8 час. 2. 24 час. 3. 12 час.	ПК-1	31
11	По каким характеристикам принимается насос: 1. по подаче и КПД. 2. по напору и КПД. 3. по подаче и напору	ПК-1	У1
12	При отрицательной высоте всасывания насос расположен: 1. выше уровня воды. 1. ниже уровня воды. 2. на уровне воды.	ПК-1	Н1
13	При положительной высоте всасывания насос расположен: 1. выше уровня воды. 2. ниже уровня воды. 3. на уровне воды.	ПК-1	Н1
14	Насосная станция 2-го подъема подает воду: 1. из водоисточника. 2. из сети. 3. из резервуара чистой воды.	ПК-1	Н1
15	Насосные станции водоснабжения и водоотведения эксплуатируют: 1. в летний период. 2. круглый год.	ПК-1	Н1

	3. периодически.		
16	Форма насосных станций водоотведения в плане: 1. круглая. 2. квадратная. 3. прямоугольная.	ПК-1	Н1
17	Кривая спада в подводящем канале насосной станции наблюдается: 1. при постоянной глубине потока. 2. при уменьшении глубины потока. 3. при увеличении глубины потока. 4. при постоянной глубине потока. 5. при уменьшении глубины потока. 6. при возрастании глубины потока.	ПК-1	У1
18	При движения жидкости по трубопроводам насосной станции потери напора: 1. увеличивается. 2. остаются постоянными. 3. уменьшается.	ПК-2	32
19	Местные потери внутри насосной станции вызваны: 1. наличием линейных сопротивлений. 2. массой движущейся жидкости. 3. наличием местных сопротивлений.	ПК-2	32
20	Кавитация в насосах – явление, при котором происходит: 1. появление в воде паровоздушных пузырьков. 2. захват воздуха с потоком жидкости. 3. повышение давления.	ПК-2	32
22	Последовательно соединенные насосы применяют в системах, где требуется создать: 1. низкое давление. 2. высокое давление. 3. переменное.	ПК-2	32
23	Установка насосов параллельно производится, когда необходимо обеспечить: 1. средний расход. 2. высокий расход. 3. потребный расход.	ПК-2	32
24	Низконапорные насосные имеют напор: 1. 45 м. 2. до 20 м. 3. 25-40 м.	ПК-2	32
25	Средненапорные насосные имеют напор: 1. 20-60 м. 2. 15-20 м. 3. 10-15 м.	ПК-2	32
26	Высоконапорные насосные станции имеют напор: 1. 30-50 м. 2. 15-20 м. 3. более 60 м.	ПК-2	32
27	Количество резервных насосов на станциях водоснабжения и водоотведения принимается: 1. 2. 2. 1. 3. 3.	ПК-2	32
28	Вход воды в рабочее колесо консольного насоса типа К:	ПК-2	32

	1. односторонний. 2. двусторонний. 3. комбинированный.		
29	Вход воды в рабочее колесо насоса типа Д: 1. комбинированный. 2. односторонний. 3. двусторонний.	ПК-2	У2
30	Наиболее устойчивый к износу материал рабочего колеса насоса: 1. нержавеющая сталь. 2. чугун. 3. латунь.	ПК-2	У2
31	Насосные станции предназначены для ... 1. подачи воды на очистные сооружения; 2. подачи воды потребителям; 3. оба ответа верны.	ПК-2	У2
32	Какое оборудование должно быть обязательно заземлено? 1. корпуса электродвигателей; 2. кабельные воронки; 3. оба ответа верны.	ПК-2	У2
33	В помещениях насосных установок у рабочих мест вывешивают (выбрать все правильные ответы): 1. технологические и электрические схемы; 2. должностные инструкции; 3. наглядные пособия по технике безопасности.	ПК-2	У2
34	В каких случаях может быть выведен из работы агрегат без разрешения диспетчера и старшего по смене? (выбрать все правильные ответы) 1. возникновения пожара. 2. слабой вибрации. 3. появления необычных стуков.	ПК-2	У2
35	Насосные станции систем канализации состоят из (выбрать все правильные ответы): 1. приемных резервуаров, решеток и дробилок; 2. берегового колодца, разделительной перегородки; 3. машинного отделения, вспомогательных помещений.	ПК-2	У2
36	На какие группы в зависимости от категории природных источников воды подразделяют водозаборные сооружения? 1. для приема воды из поверхностных и подземных источников; 2. для приема воды из поверхностных и речных источников; 3. для приема воды из подземных и артезианских источников.	ПК-2	Н2

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Внутристанционные коммуникации насосных станций.	ПК-1	31
2	Назначение внутристанционных коммуникаций и их состав. Всасывающие и подводящие трубопроводы. Напорные коммуникации. Схемы коммуникаций в зависимости от назначения и типа насосов.	ПК-1	31
3	Трубопроводная арматура: запорная, регулирующая, предохранительная, предохранительно-запорная, монтажная.	ПК-1	31

4	Напорные трубопроводы насосных станций. Назначение и требования, предъявляемые к напорным трубопроводам. Выбор числа ниток и материала трубопроводов. Укладка напорных 46 трубопроводов.	ПК-1	31
5	Гидравлический удар в напорных трубопроводах: причины возникновения и средства защиты от гидравлических ударов.	ПК-1	31
6	Канализационные насосные станции. Схемы канализационных насосных станций. Специальные типы канализационных насосных станций: для перекачивания атмосферных вод, для перекачивания осадка и ила.	ПК-1	31
7	Режимы работы канализационных насосных станций. Определение расчетных параметров подачи основных насосов. Приемный резервуар: назначение, конструкция, определение регулирующей емкости резервуара в зависимости от подачи насоса. Выбор основных насосов.	ПК-1	31
8	Технико-экономические расчеты и удельные показатели насосных станций. Капитальные вложения и эксплуатационные расходы при проектировании, строительстве и эксплуатации гидроузлов насосных станций.	ПК-2	32
9	Технико-экономическое сравнение вариантов при проектировании насосных станций. Гидравлические и водно-энергетические расчеты. Удельные показатели насосных станций.	ПК-2	32
10	Эксплуатация гидроузлов насосных станций. Основные положения правил технической эксплуатации насосных станций.	ПК-2	32
11	Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Требования, предъявляемые к гидротехническим сооружениям, оборудованию, производственным зданиям и сооружениям гидроузлов насосных станций.	ПК-2	32
12	Профилактические осмотры и проверки оборудования и сооружений. Организация ремонтных работ: виды ремонтных работ, планирование ремонтов.	ПК-2	32
13	Техника безопасности при эксплуатации сооружений и оборудования насосных станций. Эксплуатационный штат насосных станций.	ПК-2	32
14	Понятия: «насос», «насосный агрегат», «насосная установка», «насосная станция Классификация насосов и водоподъемных машин по различным признакам	ПК-2	32
15	Основные параметры насосов: подача, напор, полезная и потребляемая мощность, коэффициент полезного действия.	ПК-2	32
16	Схемы насосных установок: с положительной и отрицательной высотами всасывания сифонного типа.	ПК-2	32
17	Лопастные насосы. Классификация лопастных насосов и их маркировка. Область применения.	ПК-2	32

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Рассчитать диаметр напорного трубопровода, если известен расчетный расход насосной станции Q , геодезическая высота подъема $H_{\text{геод}}$, длина напорного трубопровода L и требуемый свободный напор в наивысшей точке водоподдачи $H_{\text{своб}}$	ПК-1	У1
2	Найти установленную мощность двигателя по следующим известным данным: мощности на валу насоса N , к.п.д. пере-	ПК-1	Н1

	дачи, коэффициенту запаса		
3	Найти полный напор насоса по приведенным данным: геодезическая высота Нгеод, суммарные потери напора Σh , а также свободны напор	ПК-1	H1
4	Рассчитать диаметр напорного трубопровода по известному расходу жидкости Q, площади живого сечения ω и средней скорости движения v	ПК-2	У2
5	Найти расчетный расход насосной станции, если дан расчетный расход воды, которую необходимо подать на орошаемый участок, а также коэффициент полезного действия оросительной системы	ПК-2	У2

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

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 экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
З1	- знать основы проектирования и расчета гидротехнических сооружений, их конструктивных элементов;	1-9, 12-22			1-7
У1	- уметь применить методы конструирования и расчета гидротехнических сооружений, их конструктивных элементов;	10, 11			
H1	- иметь навыки и /или опыт методов расчета и конструирования различных видов инженерных конструкций, в том числе и конструкций гидротехнических сооружений;		1		
ПК-2 Способен участвовать в организации мероприятий по повышению технического уровня и работоспособности мелиоративных систем, станций водоподготовки, по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод					
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
З2	- знать факторы негативного воздействия техногенных объектов на природную среду;	23-38			8-13
У2	- уметь совмещать высокие экономические, технические и экологические параметры проектируемого оборудования;	39-41	3		

Н2	- иметь навыки проектирования строительных объектов с учетом экологических требований		2		
----	---	--	---	--	--

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-1 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области землеустройства и кадастров				
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 гидротехнических сооружений, их конструктивных элементов;	1-10	1-7	
У1	- уметь применить методы конструирования и расчета гидротехнических сооружений, их конструктивных элементов;	17		1
Н1	- иметь навыки и /или опыт методов расчета и конструирования различных видов инженерных конструкций, в том числе и конструкций гидротехнических сооружений;	12-16		2, 3
ПК-2 Способен осуществлять кадастровый учет и регистрацию прав				
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З2	- знать факторы негативного воздействия техногенных объектов на природную среду;	18-28	8-17	
У2	- уметь совмещать высокие экономические, технические и экологические параметры проектируемого оборудования;	29-35		4, 5
Н2	- иметь навыки проектирования строительных объектов с учетом экологических требований	36		

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] / К. П. Моргунов .— 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 .— 308 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-8114-8120-0 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/171865 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/171865.jpg >.	Учебное	Основная
2	Гидравлические машины (насосы) [электронный ресурс] : Учебное пособие / В. М. Васильев, С. В. Федоров, А. В. Кудрявцев .— Вологда : Инфра-Инженерия, 2023 .— 140	Учебное	Основная

	с. — ВО - Бакалавриат .— ISBN 978-5-9729-1101-1 .— <URL: https://znanium.com/catalog/document?id=433026 > .— <URL: https://znanium.com/cover/2093/2093396.jpg >.		
3	Насосы и насосные станции : учебник для учащихся техникумов по специальности "Водоснабжение, канализация и очистка промышленных и сточных вод" / П.В. Лобачев .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Стройиздат, 1983 .— 192 с.	Учебное	Дополнительная
4	Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] / Ю. В. Корчевская, Г. А. Горелкина .— Омск : Омский ГАУ, 2015 .— 73 с. — Книга из коллекции Омский ГАУ - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-89764-541-1 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/90742 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/90742.jpg >.	Учебное	Дополнительная
5	Гидравлические машины. Часть 1. Насосы [электронный ресурс] : Учебное пособие / Б. П. Тихоненков .— 1 .— Москва : Академия водного транспорта Российского университета транспорта, 2005 .— 53 с. — ВО - Бакалавриат .— <URL: https://znanium.com/catalog/document?id=18283 > .— <URL: https://znanium.com/cover/0400/400709.jpg >.	Учебное	Дополнительная
6	Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине "Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод" : для студентов специальности "Инженерные системы с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения" / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост. : А. Ю. Черемисинов, С. П. Бурлакин, И. П. Землянухин] .— Воронеж : ВГАУ, 2010 .— 95 с. : ил. — Библиогр.: с. 76-77 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64091.pdf >.	Методическое	Основная
7	Насосы и насосные станции : лаб. практикум [Электронный ресурс] / Ю. В. Корчевская .— Омск : Омский ГАУ, 2017 .— 115 с. — Книга из коллекции Омский ГАУ - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-89764-612-8 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/113362 > .— <URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/113362.jpg >.	Методическое	Основная
8	Водоснабжение и санитарная техника : ежемесяч. науч.-техн. и производст. журн. — М. : Изд-во ВСТ, 2005-.	Периодическое	Дополнительная
9	Модели и технологии природообустройства: (региональный аспект): [научное периодическое издание] / учредитель : Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015	Периодическое	Дополнительная

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.пф/
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 экономического развития Российской Федерации	http://www.economy.gov.ru/minec/main/
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

