

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Малявко Г.П.

июня 2021 г.

Водоотведение и очистка сточных вод

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой природообустройства и водопользования

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

| | |
|-------------------------|----------------|
| Квалификация | Бакалавр |
| Форма обучения | Очная, заочная |
| Общая трудоемкость | 5 з.е. |
| Часов по учебному плану | 180 |

Брянская область

2021

Программу составил(и):

к.э.н., доцент Зверева Л.А.



Рецензент(ы):

д.т.н., доцент Василенков С.В.



Рабочая программа дисциплины Водоотведение и очистка сточных вод

разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02

Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 мая 2020 г. №685

составлена на основании учебного плана 2021 года набора

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование
Профиль Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

утвержденного Учёным советом вуза от 17.06.2021 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра природообустройства и водопользования

Протокол от «17» июня 2021 г. № 11

Зав. кафедрой Байдакова Е.В.



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью изучения дисциплины "Водоотведение и очистка сточных вод" является приобретение студентами знаний по водоотведению и очистке сточных вод.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО : Б1.В.1.0.05

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

2.1.1 Для изучения курса необходима предварительная подготовка по дисциплинам: «Гидрология, климатология и метеорология», «Гидрогеология и основы геологии»

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее

2.2.1 Насосные станции ", «Водоснабжение и обводнение территорий», «Гидротехнические сооружения

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом 13.018 Профессиональный стандарт 13.018 «Специалист по эксплуатации мелиоративных систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.12. 2014 г. № 1152н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 22.01.2015г. №35640)

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом 13.018 Профессиональный стандарт 13.018 «Специалист по эксплуатации мелиоративных систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.12. 2014 г. № 1152н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 22.01.2015г. №35640)

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- технологический:

Реализация проектов природообустройства и водопользования;

Производство работ по строительству и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения территорий;

Участие в работах по проведению изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов;

Мониторинг функционирования объектов природообустройства и водопользования;

-организационно-управленческий:

Руководство работой трудового коллектива при проведении изысканий и проектировании объектов природообустройства и водопользования;

Составление технической документации;

Контроль качества работ;

-проектно-изыскательский:

Проведение изысканий для формирования базы данных при проектировании объектов природообустройства и водопользования, оценке их состояния при инженерно-экологической экспертизе и мониторинге влияния на окружающую среду;

Проектирование объектов природообустройства, водопользования и обводнения: мелиоративных и рекультивационных систем, систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения, водохозяйственных систем, природоохранных комплексов, систем комплексного обустройства водосборов;

Участие в разработке инновационных проектов реконструкции объектов природообустройства и водопользования;

-научно-исследовательский:

Участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач по разработке новых методов и технологий в области природообустройства, водопользования и обводнения, по научному обоснованию режимов функционирования объектов природообустройства, водопользования и обводнения, по оценке воздействия природообустройства и водопользования на природную среду.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Компетенция (код и наименование) | Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование) | Результаты обучения |
|---|--|---|
| Тип задач профессиональной деятельности: проектный | | |
| ПК-2. Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования | ПКС-2.1 Демонстрирует знания и владение методами организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности. | Знать: методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности Уметь: осуществлять организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности Владеть: методами организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности |
| | ПКС-2.2 Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. | Знать: задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. Уметь: задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. Владеть: методами задачи, связанные с применением в практической деятельности ⁴ методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической |

| | | |
|--|---|---|
| | | безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. |
| ПК-3: Способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения | <p>ПКС-3.1 Демонстрирует знание и владение методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> | <p>Знать: организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> <p>Уметь: осуществлять организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> <p>Владеть: методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> |
| | <p>ПКС-3.2 Способен решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> | <p>Знать: задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> <p>Уметь: решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> <p>Владеть: методами решения задач, связанных с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> |

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы: в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | | | | | |
|--------------------------------------|---|----------------|-------|-------------|------------------|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Примечание |
| | Раздел 1. Очистка сточных вод | | | | |
| 1.1 | Сточные воды, их состав, классификация. /Лек/ | 4 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.2 | Определение концентрации загрязнений в смешанных сточных водах. Расчет необходимой степени очистки сточных вод, спускаемых в водоем. /Пр/ | 4 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л2.1 |
| 1.3 | Виды загрязнений бытовых и производственных сточных вод /Ср/ | 4 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.4 | Технологические схемы очистки сточных вод. Методы механической, биологической, физико-химической очистки сточных вод. Современные направления в развитии методов очистки сточных вод и обработки осадка /Лек/ | 4 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.5 | Выбор состава и технологической схемы очистных сооружений. Определение расчетных расходов сточных вод. Определение числа насосов на перекачивающей канализационной насосной станции /Пр/ | 4 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л2.1 |
| 1.6 | Типы канализационных насосных станций и фекальных насосов/Ср/ | 4 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|--|---|------|-----------|------------------|
| 1.7. | Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки дробилки. Их расчет и конструкции. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Методы расчета и конструкции. Отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные. Методы их расчета и конструкции; преимущества и недостатки. /Лек/ | 4 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.8 | Расчет сооружений механической очистки сточных вод: решеток, песколовки и отстойника. /Пр/ | 4 | 6 | ПК-2 ПК-3 | Л2.1 |
| 1.9 | Современные типы сооружений механической очистки сточных вод: решеток, песколовки и отстойника. /Ср/ | 4 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.10 | Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях. Биофильтры. Методы интенсификации работы биофильтров. Методы флокуляции, флотации, коагулирования и сорбции. Биологическая очистка сточных вод в аэротенках. Классификация аэротенков. Методы расчета аэротенков /Лек/ | 4 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.11 | Расчет сооружения биологической очистки сточных вод: аэротенка. /Пр/ | 4 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л2.1 |
| 1.12 | Не традиционные методы биологической очистки сточных вод /Ср/ | 4 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.13 | Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Поля орошения и фильтрации, биологические пруды, назначение и область применения. Методы расчета и устройство. Нормы нагрузки. /Лек/ | 4 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.14 | Расчет сооружения биологической очистки сточных вод: биофильтра./Пр/ | 4 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л2.1 |
| 1.15 | Биологическая очистка сточных вод с помощью растительностью./Ср/ | 4 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.16 | Обработка, обезвреживание и использование осадка. Септики, двухъярусные отстойники, метантенки, их расчет. Аэробные стабилизаторы. Типы иловых площадок. /Лек/ | 4 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.17 | Расчет метантенка и полезной площади иловой площадки./Пр/ | 4 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л2.1 |
| 1.18 | Оборудование для сжигания илового осадка./Ср/ | 4 | 5,85 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.19 | Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод. Фильтры, особенности конструкции и расчет. Методы химической и физико-химической глубокой очистки сточных вод. Методы обеззараживания сточных вод. /Лек/ | 4 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 1.20 | Экономическое обоснование проекта очистных сооружений /Пр/ | 4 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л2.1 |
| 1.21 | Экономическая эффективность очистки сточных вод /Ср/ | 4 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| Раздел 2. Водоотводящие сети | | | | | |
| 2.1 | Схемы и системы водоотведения. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.2 | Определение бытовых расходов сточных вод населенного пункта /Пр/ | 5 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л2.2 |
| 2.3 | Особенности расчёта водоотводящей сети канализационных стоков. /Ср/ | 5 | 6 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |

| | | | | | |
|------|--|----|---|-----------|------------------|
| 2.4 | Трассировка водоотводящих сетей. Основные характеристики потока сточной жидкости, фактический и расчетный режимы движения сточных вод в водоотводящих сетях. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.5 | Определение расходов сточных вод от промышленных предприятий. /Пр/ | 5 | 6 | ПК-2 ПК-3 | Л2.2 |
| 2.6 | Конструкции, материалы и оборудование водоотводящих сетей /Ср/ | 5 | 6 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.7 | Проектирование систем водоотведения. Гидравлический расчёт водоотводящей сети. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.8 | Расчет дождевой водоотводящей сети./Пр/ | 5 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л2.2 |
| 2.9 | Конструкции, материалы и оборудование водоотводящих дождевых сетей /Ср/ | 5 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.10 | Устройство водоотводящих сетей: Канализационные трубы, коллекторы, каналы и требования к ним. Современные конструкции, материалы и стандарты. Условия применения. Способы и средства соединения /Лек/ | 5 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 2.11 | Гидравлический расчет водоотводящей сети. /Пр/ | 5 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л2.2 |
| 2.12 | Приемно-регулирующие резервуары (септики) в частных домах без централизованного водоотведения. Выбор места расположения и расчеты. /Ср/ | 5 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 3.4 | Сооружения на водоотводящей сети. Канализационные колодцы. Соединительные камеры. Основные сведения о конструкциях, выборе места расположения. . Общие требования по строительству и эксплуатации канализационных сетей. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 3.4 | Расчет перепада. /Пр/ | 5 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л2.2 |
| 3.5 | Конструирование водоотводящих сетей населенных пунктов и промышленных предприятий /Ср/ | 5 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| | Дюкеры, эстакады, переходы и другие сооружения на сети при пересечении с естественными препятствиями, подземными и наземными сооружениями. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| | Контрольная работа /Пр/ | 5 | 2 | ПК-2 ПК-3 | |
| | Тоннели и другие подземные сооружения для водоотведения. /Ср/ | 5 | | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| | Перекачка сточных вод. Канализационные насосные станции и приемно-регулирующие резервуары. Выбор места расположения. Основные типы и конструкции. /Лек/ | 55 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| | Расчет Канализационной насосной станции (КНС). /Пр/ | 5 | 2 | ПК-2 ПК-3 | |
| | Типы зарубежных канализационных насосных станций и фекальных насосов. /Ср/ | 5 | | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| | Водоотводящие сети атмосферных осадков. Формирование стока на городских территориях. Дождеприёмники. Ливнеспуски и разделительные камеры /Лек/ | 5 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| | Проектирование высотной схемы канализационных сетей. /Пр/ | 5 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л2.2 |
| | Способы и методы сбора и водоотведения поверхностных вод на территории населенного пункта. /Ср/ | 5 | | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |

| | | | | | |
|------|---|---|-------|-----------|------------------|
| | Оборудование. Особенности режимов работы. Определение емкости приёмного и аварийно-регулирующего резервуаров. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| | Проектирование Дюкера.). /Пр/ | 5 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л2.2 |
| | Способы водоотведения из локальных мест сбора дождевых вод. /Ср/ | 5 | | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 3.6 | Системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов. /Лек/ | 5 | 2 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 3.7 | Проектирование разделительной камеры. /Пр/ | 5 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л2.2 |
| 3.8 | Внутриквартирное оборудование для водоотведения канализационных стоков. /Ср/ | 5 | 4 | ПК-2 ПК-3 | Л1.1, Л1.2, Л1.3 |
| 10.4 | Контроль /К/ | 4 | 16,75 | ПК-2 ПК-3 | |
| 10.5 | Консультация перед экзаменом /К/ | 4 | 1 | ПК-2 ПК-3 | |
| 10.6 | Контрольная работа при приеме экзамена /К/ | 4 | 0,15 | ПК-2 ПК-3 | |

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и практических занятиях.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Приложение №1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | | | | |
|--|---|--|----------------------------------|--------|
| 6.1. Рекомендуемая литература | | | | |
| 6.1.1. Основная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Кол-во |
| Л1.1 | В.П. Корпачев | Водные ресурсы и основы водного хозяйства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Корпачев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4045 . — Загл. с экрана. | . — Санкт-Петербург : Лань, 2012 | ЭР |
| Л 1.2 | В.Б. Гусаковский, Е.Э. Вуглинская, Н.И. Зуев. | Технология очистки природных вод: методические для студентов специальности 270112 - Водоснабжение и водоотведение - всех форм обучения / http://window.edu.ru/resource/290/67290 | СПб.: СПбГАСУ, 2009. - 24 с. | ЭР |
| Л 1.3 | Воронов Ю.В., Яковлев С.В. | Водоотведение и очистка сточных вод / Учебник для вузов: | - М.: АСВ, 2006. | 2 |
| 6.1.2 Дополнительная литература | | | | |
| | Авторы, | Заглавие | Издательство, | Кол-во |

| | | | | |
|-------|--|---|-----------------------|----|
| Л 2.1 | Зверева Л. А. , Мельникова О. Н., Дёмина О. Н. - | Водоотведение и очистка сточных вод : электронная версия метод. пособия для выполнения курсовой работы / www.bgsha.com | Брянск :БГАУ, 2015 | ЭР |
| Л 2.2 | Зверева Л. А. , | Водоотведение сточных вод (водоотводящая сеть и сооружения): учебно-методическое пособие для выполнения практических работ студентами направления подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование. www.bgsha.com | Брянск :БГАУ, 2021 | ЭР |

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>

База данных по электрическим сетям и электрооборудованию // Сервис «Онлайн Электрик». URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>

Базы данных, программы и онлайн — калькуляторы компании iEK // Группа компаний IEK. URL: https://www.iek.ru/products/standard_solutions/

Единая база электротехнических товаров // Российская ассоциация электротехнических компаний. URL: <https://raec.ru/activities/etim/edinaya-baza-elektrotekhnicheskikh-tovarov/>

Электроэнергетика // Техэксперт. URL: <https://cntd.ru/products/elektroenergetika#home>

Справочник «Электронная компонентная база отечественного производства» (ЭКБ ОП) URL: <http://isstest.electronstandart.ru/>

GostRF.com. ГОСТы, нормативы. (Информационно-справочная система). URL: <http://gostrf.com/>

ЭСИС Электрические системы и сети. Информационно-справочный электротехнический сайт. URL: <http://esistems.ru>

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ-ПОРТАЛ.РФ. Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров. URL: <http://электротехнический-портал.рф/index.php>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>

Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>

elecab.ru Справочник электрика и энергетика. URL: <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

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

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО Альта плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.

PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.

Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.

Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс)

Срок действия лицензии – бессрочно.

Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации)

(Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.

КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа – 212

Основное оборудование:

Специализированная мебель на 30 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.

Программное обеспечение:

ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)

КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)

Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)

Peazip (свободно распространяемая)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа - №3-128. Лаборатория

Основное оборудование:

Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.

Для проведения лекционных занятий имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (стендов, макетов, плакатов и пр.), которые обеспечивают тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Аудитория обеспечивает проведение: лекционных и практических занятий по курсу дисциплины «Водохозяйственная радиология.», групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащена:

- а) Различные виды грунтов. пород минералов для выполнения лабораторных работ
- б) Стандартный набор сит для определения гранулометрического состава грунта

Аудитория №3-100. Специальное помещение, представляющее собой учебную аудиторию для проведения лекционных и практических занятий. Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения как учебно-методический кабинет с необходимой технической и нормативно-справочной литературой, учебниками и учебными пособиями. Аудитория оснащена стендами почвенных профилей и коллекциями минералов горных, магматических, осадочных и другими видами пород.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
 - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- индивидуальные системы усиления звука
 - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
 - «ELEGANT-T» передатчик
 - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
 - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
 - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
- групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
 - для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине:

«Водоотведение и очистка сточных вод»

(Год утверждения рабочей программы 2021)

| | |
|---------------------------------------|---|
| Направление подготовки | 20.03.02 Природообустройство и водопользование |
| Профиль обводнения и водоотведения | Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, |
| Квалификация | бакалавр |
| Форма обучения | очная |

Брянск – 2021 г

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование
 Профиль: Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Дисциплина: Водоотведение и очистка сточных вод

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой 5, зачет 6, курсовая работа 5

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ООП ВО.

Изучение дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» направлено на формировании следующих компетенций:

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Компетенция (код и наименование) | Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование) | Результаты обучения |
|---|--|--|
| Тип задач профессиональной деятельности: проектный | | |
| ПК-2. Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования | ПКС-2.1 Демонстрирует знания и владение методами организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности. | Знать: методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности Уметь: осуществлять организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности Владеть: методами организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности |
| | ПКС-2.2 Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. | Знать: задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. Уметь: задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. Владеть: методами задачи, ¹³ связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому |

| | | |
|--|---|---|
| | | обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. |
| ПК-3: Способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения | <p>ПКС-3.1 Демонстрирует знание и владение методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> | <p>Знать: организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> <p>Уметь: осуществлять организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> <p>Владеть: методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> |
| | <p>ПКС-3.2 Способен решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> | <p>Знать: задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> <p>Уметь: решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> <p>Владеть: методами решения задач, связанных с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p> |

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Электрический привод»

| № раздела | Наименование раздела | ПКС-2 | | | ПКС-3 | | |
|-----------|----------------------------|-------|----|----|-------|----|--|
| | | З1 | У1 | Н1 | У1 | Н1 | |
| 1 | Очистка сточных вод | + | + | + | + | + | |
| 2 | Водоотводящие сети | + | + | + | + | + | |

Сокращение:

З - знание; У - умение; Н - навыки.

2.3. Структура компетенций по дисциплине (наименование дисциплины)

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| ПК-2. Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования | | | | | |
| ПКС-2.1 Демонстрирует знания и владение методами организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности. | | | | | |
| Знать (З1) | | Уметь (У1) | | Владеть (Н1) | |
| методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности | Лекции, практические работы, самостоятельная работа разделов 1, 2, | осуществлять организацию работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности | Лекции, практические работы, самостоятельная работа разделов 1, 2, | методами организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности | Лекции, практические работы, самостоятельная работа разделов 1, 2, |
| ПКС-2.2 Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. | | | | | |
| Знать (З1) | | Уметь (У1) | | Владеть (Н1) | |
| задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. | Лекции, практические работы, самостоятельная работа разделов 1, 2, | задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. | Лекции, практические работы, самостоятельная работа разделов 1, 2, | методами задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. | Лекции, практические работы, самостоятельная работа разделов 1, 2, |
| ПК-3: Способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| ПКС-3.1 Демонстрирует знание и владение методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения. | | | | | |
| Знать (З1) | | Уметь (У1) | | Владеть (Н1) | |
| организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения. | Лекции , практические работы, самостоятельная работа разделов 1, 2, | осуществлять организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения. | Лекции , практические работы, самостоятельная работа разделов 1, 2, | методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения. | Лекции , практические работы, самостоятельная работа разделов 1, 2, |
| ПКС-3.2 Способен решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения | | | | | |
| Знать (З1) | | Уметь (У1) | | Владеть (Н1) | |
| задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения. | Лекции , практические работы, самостоятельная работа разделов 1, 2, | решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения. | Лекции , практические работы, самостоятельная работа разделов 1, 2, | методами решения задач, связанных с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения. | Лекции , практические работы, самостоятельная работа разделов 1, 2, |

3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод»

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод», проводимой в форме зачета с оценкой

| № п/п | Раздел дисциплины | Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы) | Контролируемые компетенции | Оценочное средство (№ вопроса) |
|-------|----------------------------|--|----------------------------|--------------------------------|
| 1 | Очистка сточных вод | Состав сточных вод (СВ); Сооружения механической и биологической очистки сточных вод. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод. | ПК-2 ПК-3 | Вопросы №1-19 |
| 2 | Водоотводящие сети | Нормы водоотведения. Модуль стока. Гидравлический расчёт водоотводящей сети. Элементы городской канализации. Монтаж, испытание и эксплуатация внутренней канализации | ПК-2 ПК-3 | Вопросы №19-41 |

Перечень вопросов для экзамена семестр 4

1. Состав сточных вод (СВ); Основные физические, физико-химические, химические и бактериологические показатели загрязненности сточных вод.
2. Классификация сточных вод и основные показатели.
3. Условия приема сточных вод в водоотводящую сеть
4. Сооружения механической очистки сточных вод.
5. Песколовки и песковые площадки.
6. Отстойники.
7. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.
8. Поля орошения и поля фильтрации.
9. Биологические пруды.
10. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях
11. Биологическая очистка сточных вод методами аэрации. Аэротенки.
12. Биологическая очистка сточных вод методами биофильтрации. Биофильтры.
13. Методы интенсификации работы биофильтров. Методы флокуляции, флотации, коагулирования и сорбции
14. Методы обеззараживания сточных вод.
15. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод.
16. Сооружения для обезвоживания осадков.
17. Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод.
18. Методы химической и физико-химической глубокой очистки сточных вод.
19. Системы водоотведения. Основные элементы водоотводящих систем.
20. Нормы водоотведения. Модуль стока
21. Классификация систем водоотведения.
22. Исходные данные для проектирования систем водоотведения.
23. Коэффициенты неравномерности водоотведения.
24. Гидравлический расчёт водоотводящей сети.
25. Водоотводящие трубы и каналы, типы их гидравлические характеристики, особенности и условия применения.
26. Основные характеристики потока сточной жидкости, фактический и расчетный режимы движения сточных вод в водоотводящих сетях.
27. Особенности движения сточных вод в трубопроводах. Формы поперечных сечений труб и
28. Расчетные скорости движения сточных вод и минимальные уклоны.
29. Глубина заложения канализационных сетей.
30. Определение расходов для расчетных участков сети.
31. Элементы городской канализации. Колодцы на канализационных сетях.
32. Элементы городской канализации. Дюкеры и переходы на канализационных сетях.
33. Монтаж, испытание и эксплуатация внутренней канализации
34. Канализационные насосные станции.
35. Дождевая канализация. Наружные и внутренние водостоки,
36. Коэффициент стока. Определение расчетных расходов дождевой воды.
37. Модуль стока сточных вод. Определение расчетных расходов с использованием модуля стока.
38. Устройство трубопроводов и коллекторов для водоотводящей сети (материалы, основания под трубы)
39. Правила проектирования (гидравлические и технические требования) канализационных коллекторов. Высотные схемы сети.
40. Канализационные насосные станции и приемно-регулирующие резервуары. Выбор места расположения
41. Системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов

Перечень вопросов для зачета - семестр 5

1. Схема водоотведения и её элементы
- 2 Системы водоотведения. Выбор систем водоотведения
- 3 Правила конструирования водоотводящей сети
4. Расчетные формулы, таблицы, графики и номограммы для расчета сетей водоотведения.
5. Измерение количества атмосферных осадков.
6. Продолжительность, интенсивность и повторяемость дождей.
7. Определение расчетного расхода дождевых вод
8. Конструирование дождевой сети. .
9. Гидравлический расчет дождевой сети.
10. Начертание дождевой сети в плане. Дождеприемники
- 11 Определение расчетных расходов сточных вод от отдельных видов водопотребителей.
12. Расчетное население. Нормы водоотведения, коэффициенты неравномерности водоотведения.
13. Формы поперечных сечений труб и коллекторов
14. Методика гидравлического расчета водоотводящей сети
15. Составление продольного профиля коллектора
16. Определение расчетных расходов сточных вод на участках сети
17. Исходные данные для проектирования систем водоотведения
18. Методика расчета дюкера
19. Смотровые колодцы на водоотводящей сети
20. Определение расчетных расходов от отдельных видов водопотребителей
21. Составление продольного профиля коллектора.
22. Дюкеры, эстакады и переходы через реки, овраги и железные дороги
23. Скорости, уклоны и наполнения, применяемые при расчете самотечных водоотводящих сетей.

24. Режим течения жидкостей в системах водоотведения. Гидравлические характеристики потока.
25. Высотное проектирование водоотводящей сети.
26. Расчетные формулы, таблицы, графики и номограммы для расчета сетей водоотведения.
27. Расположение водоотводящих сетей в поперечном профиле улиц.
28. Водоотводящие трубы и коллекторы.
29. Перепадные колодцы и их подбор.
30. Защита трубопроводов от агрессивного действия сточных и грунтовых вод.
31. Скорости, уклоны и наполнения, применяемые при расчете самотечных водоотводящих сетей.
- 32 Основы строительства водоотводящей сети
33. Глубина заложения водоотводящей сети.
34. Гидравлическое испытание трубопроводов.
35. Высотное проектирование водоотводящей сети.
36. Устройство водоотводящих сетей в особых условиях.
37. Эксплуатация водоотводящей сети. Техника безопасности.
38. Перекачка сточных вод
- 39 Укладка труб и заделка стыков.

3.2.1. Оценивание студента на дифференцированном зачете по дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод».

Оценивание студента по бально-рейтинговой системе дисциплины «Геодезия» складывается из суммирования оценок:

Оценка = Оценка активности + Оц.тестир + Оц.зачёт

1) Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 10 по формуле:

$$\frac{\text{Пр.активн.} \cdot \text{Оц.активности}}{\text{Пр.общее}} = \dots * 10 (1)$$

Пр.общее

Где *Оц. активности* - оценка за активную работу;

Пр.активн - количество практических занятий по предмету, на которых студент активно работал;

Пр.общее — общее количество практических занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях равна 10.

2) Результаты тестирования оцениваются действительным числом в интервале от 0 до 4 по формуле:

$$\text{Оц.тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} * 10 (2)$$

Всего вопросов в тесте

где *Оц.тестир.* - оценка за тестирование.

Максимальный балл, который студент может получить за тестирование равен 10.

3) Оценивание студента на зачете

| Оценка | Баллы | Требования к знаниям |
|---------------------|-------|--|
| «отлично» | 15 | - Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на зачёте, умеет тесно увязывать теорию с практикой. |
| | 12 | - Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. |
| | 9 | - Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. |
| «удовлетворительно» | 6 | - Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала. |
| «не зачтено» | 3 | - Студент не знает теоретический материал, и не знает, как решать практические задачи |
| | 0 | -Студент не посещал занятия, не знает теоретический материал, и не знает, как решать практические задачи |

Общая оценка знаний по курсу строится путем суммирования оценок:

Оценка = Оценка активности + Оц.тестир + Оц.зачёт

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 35.

Зачтено - 35- 17 баллов , не зачтено – 16 - 0 баллов.

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод»

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод»

| № п/п | Раздел дисциплины | Контролируемые дидактические единицы | Контролируемые компетенции | Оценочные средства | |
|-------|----------------------------|--|----------------------------|---------------------------------------|--------|
| | | | | вид | кол-во |
| 1 | Очистка сточных вод | Состав сточных вод (СВ); Сооружения механической и биологической очистки сточных вод. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод. | ПК-2 ПК-3 | Устный опрос** Практическая работа | 1 1 |
| 2 | Водоотводящие сети | Нормы водоотведения. Модуль стока. Гидравлический расчёт водоотводящей сети. Элементы городской канализации. Монтаж, испытание и эксплуатация внутренней канализации | ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 | Устный опрос** Практическая работа | 3 3 |

** - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут);

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов

Тест по дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод» -4 семестр

1. Допустимое содержание БПК полн водоема рыбохозяйственного назначения I категории после сброса после сброса в него сточных вод не более, мг/л:

1. 6;
2. 0,4;
3. 4;
- 4.3

2. Если в песколовке величина гидравлической крупности частиц равна величине скорости восходящего потока, то частицы будут

1. выноситься из песколовки;
2. перемещаться с водой;
3. оседают на дно;
4. находятся во взвешенном состоянии

3. Процесс очистки сточных вод в биофильтрах осуществляется микроорганизмами:

1. специальными видами;
2. анаэробными;
3. аэробными;
4. совместными способами.

4. Процесс очистки сточных вод и обработки осадка под действием микроорганизмов, способных проявлять активность при отсутствии растворенного кислорода называется:

1. аэробным;
2. анаэробным;
3. брожением;
4. совместными способами

5. Содержание количества абсолютно сухого вещества в единице объема сточных вод жидкости называется:

1. влажностью;
2. концентрацией;
3. сухими остатком;
4. плотностью

6. Допустимое увеличение взвешенных веществ водоема рыбохозяйственного назначения I категории после сброса в него сточных вод не более:

1. 0,25 мг/л;
2. 0,75 мг/л;
3. 0,4 мг/л
4. 4 мг/л

7. Наименьшая глубина заложения водоотводящих труб, H , м, для различных диаметров определяется по формуле:

- 1- $H = h_{\text{промерз}}$;
- 2- $H = h_{\text{промерз}} - (0,3 \dots 0,5)$;
- 3- $H = h_{\text{промерз}} + (0,3 \dots 0,5)$;

8. Наибольшая расчетная скорость движения сточных вод, м/с, в металлических трубах бытовой сети из условия не истирания составляет:

- 1-10;
 - 2-8;
 - 3-7;
 - 4-6;
9. При уклоне поверхности земли более минимального и менее максимального для прокладки водоотводящей сети, следует принять уклон прокладки трубопровода:

- 1- равным уклону поверхности земли;
- 2- равным минимальному уклону;
- 3- максимальный.

10. Метод очистки сточных вод от растворенных органических соединений, основанных на жизнедеятельности организма называется:

1. механическим;
2. биологическим;
3. физико-химическим;
4. электролиза.

11. Биохимические методы очистки сточных вод используют окисление органических веществ:

1. микроорганизмами;
2. физическими процессами;
3. кислородом;
4. химическими реагентами

12. Задержание нерастворенных примесей из сточных вод осуществляется методом:

1. физико-химическим;
2. биологической очистки;
3. глубокой очистки;
4. механической очистки

13. В септиках, двухъярусных отстойниках, метантенках, осадок подвергается:

1. обезвоживанию;
2. аэробному сбраживанию;
3. отстаиванию;
4. анаэробному сбраживанию

14. Количество первичного осадка с повышением эффекта работы первичных отстойников:

1. остается неизменным;
2. увеличивается;
3. уменьшается;

15. Биокоагуляция сточных вод в первичных отстойниках изменяет эффект осаждения по сравнению с обычным отстаиванием:

1. не изменяет;
2. уменьшает;
3. увеличивает;
4. не влияет

16. *Вертикальные отстойники применяются при производительности станции, тыс. м³ /сут*

1. не менее 10;
2. не более 30;
3. менее 20;
4. не более 20.

17. *На очистных станциях производительностью более 500 тыс. м³ /сут для обезвоживания осадков наиболее рационально применять:*

1. вакуум-фильтры;
2. центрифуги;
3. фильтр-прессы;
4. иловые площадки на естественном основании;
5. иловые площадки с дренажем.

18. *При механическом, полном биологическом и доочистке методе очистки стоков:*

1. до 15%;
2. 15- 25%;
3. 25- 80%;
4. > 80%;

19. *Биологическая очистка стоков происходит в*

1. песколовках;
2. отстойниках;
3. аэротенках;
4. вакуум-фильтрах.

20. *Нагрузка сточных вод на поля фильтрации на легких суглинках при залегании грунтовых вод на глубине 2м: 1. 55, м³/(га.сут); 2. 85, м³/(га.сут); 3. 140, м³/(га.сут); 4. 200, м³/(га.сут).*

Тест по дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод» -5 семестр

1. Условия расположения коллекторов дождевой сети благоприятные

- a) бассейн площадью более 150 га имеет плоский рельеф местности с уклоном 0,005 и менее, коллектор проходит в нижней части склона по тальвегу
- b) коллектор проходит в нижней части склона, и площадь бассейна стока превышает 150 га; коллектор проходит по тальвегу с крутыми склонами
- c) бассейн стока имеет площадь не более 150 га и плоский рельеф при среднем уклоне поверхности 0,005 и меньше, коллектор проходит по водоразделу или в верхней части склона

2. Канализационное сооружение с фильтрующим слоем из щебня или шлака называют

- a) аэротенк
- b) поле орошения
- c) резервуар
- d) биофильтр

3. Сеть, состоящая из лотков и каналов, по которым дождевые воды удаляются за пределы населенных пунктов и промышленных предприятий, сооружают при малой плотности застройки, малом населении и малом количестве осадков, это

- a) сеть закрытого типа
- b) смешанная сеть
- v) открытая сеть

22

4. Трассирование сетей водоотведения

- a) это выбор наиболее целесообразного расположения трубопроводов и изображение их осей на плане объекта водоотведения

- b) это сбор и отвод дождевых и талых вод от жилых домов и прилегающих территорий
- c) это система коммуникаций для благоустройства зданий

5. Как называется прочистка, применяющая стальную проволоку диаметром 8—9 мм с наконечником в виде шарика или кольца. Проволоку вводят через опущенную в затопленный колодец и закрепленную винтовым зажимом направляющую трубу

- a) механическая прочистка
- b) гидродинамическая прочистка
- c) аварийная прочистка

6. Канализационное сооружение в котором тяжелые частицы опускаются на дно, а легкие всплывают называют

- a) аретенк
- b) отстойник
- c) резервуар
- d) биофильтр

7. Систему канализации, при которой бытовые и наиболее загрязненные дождевые воды направляют в бытовую сеть, отводящая их на очистные сооружения, а при ливнях сравнительно чистые дождевые воды сбрасываются непосредственно в водоем, называют

- a. полусплавная
- b. раздельная
- c. полураздельная
- d. общесплавная

8. При устройстве дворовой сети для бытовых сточных вод применяют керамические трубы наименьшего диаметра

- a. 150 мм
- b. 50 мм
- c. 200 мм
- d. 100 мм

9. Отводная линия от ванны выполняется из чугунных или полимерных труб диаметр

- a. 150 мм
- b. 100 мм
- c. 25 мм
- d. 50 мм

10. Устройство на коллекторах, выполненное в виде косоугольного тройника и закрываемое заглушкой, называют

- a. заглушка
- b. ревизия
- c. сифон
- d. прочистка

11. Выпуск с гидрозатвором может быть размещен в углу чаши такого санитарного прибора как

- a. ванна
- b. раковина.

- c. умывальник
- d. мойка

12. Систему канализации, при которой все виды сточных вод отводят по одной общей сети трубопроводов на очистные сооружения, называют
полураздельная

- b. раздельная
- c. общесплавная
- d. полусплавная

13. Во вспомогательных помещениях, где необходимо смыть грязную воду и мыть уборочный инвентарь устанавливают такой санитарный прибор как

- a. раковина
- b. поддон
- c. напольная чаша
- d. Трап

14. Мойки устанавливают на высоте от пола до борта прибора

- a. 600 мм
- b. 800 мм
- c. 700 мм
- d. 850 мм

15. Укажите правильную технологическую последовательность монтажа унитаза

- a. разметка, очистка, нанесение клея, установка унитаза, крепление бачка, присоединение водопровода, присоединение к канализации, установка сиденья
- b. разметка, очистка, нанесение клея, крепление бачка, установка унитаза, присоединение к канализации, присоединение водопровода, установка сиденья
- c. установка сиденья, разметка, очистка, нанесение клея, установка унитаза, крепление бачка, присоединение к канализации, присоединение водопровода
- d. разметка, очистка, нанесение клея, установка унитаза, крепление бачка, присоединение к канализации, присоединение водопровода, установка сиденья

16. Систему канализации, при которой отдельные виды сточных вод отводятся самостоятельными канализационными сетями на очистные сооружения, называют

- . полусплавная
- b. раздельная
- c. общесплавная
- d. полураздельная

17. Изогнутая труба, заполненная водой слоем $H_3 = 60$ мм

- a. прочистка
- b. сифон
- c. заглушка
- d. ревизия

18. Водораспределительный желоб входит в состав такого санитарного прибора как

. умывальник

- b. ванна
- c. душевая кабина
- d. Унитаз

19. На подстолье устанавливают такой санитарный прибор как

a. умывальник

- b. раковина
- c. мойка
- d. питьевой фонтанчик

20. Расстояние от низа ванны от пола должно составлять

a. 135 мм

- b. 115 мм
- c. 125 мм
- d. 145 мм

21. Укажите правильную технологическую последовательность монтажа умывальника

a. закрепление выпуска, разметка, установка скобы, установка умывальника, присоединение умывальника к отводной линии

b. разметка, установка скобы, закрепление выпуска, присоединение умывальника к отводной линии, установка умывальника

c. разметка, установка скобы, установка умывальника, присоединение умывальника к отводной линии, закрепление выпуска

d. разметка, установка скобы, установка умывальника, закрепление выпуска, присоединение умывальника к отводной линии

22. При каком соотношении БПК₂₀ / ХПК, % сточные воды относятся к бытовым

a. < 50

- b. 60
- c. 86
- d. > 90

23. Верхнюю образующую свода трубы без воды называют

a. карман

- b. шельга
- c. лоток
- d. колодец

24. При каком соотношении БПК₂₀ / ХПК, % сточные воды относятся к производственным

a. 86

- b. > 90
- c. < 50
- d. 60

25. Отводная линия от унитаза выполняется из чугунных или полимерных труб диаметром

a. 100 мм

- b. 50 мм
- c. 150 мм
- d. 25 мм

26. Устройства, препятствующие проникновению вредных газов из сети канализации в помещение, называют

- a. б) ревизия
- b. сифон
 - c. прочистка
 - d. заглушка

27. Загрязненную воду с пола помещений собирает такой санитарный прибор как

- a. уринал
- b. трап
 - c. раковина
 - d. видуар

28. Умывальники устанавливают в жилых и общественных зданиях на высоте от пола

- a. 800 мм
- b. 600 мм
 - c. 700 мм
 - d. 500 мм

29. Канализационное сооружение через которое протекает осветленная сточная жидкость с подмешанным активным илом-хлопьями, содержащими много микроорганизмов, называют:

- a. биофильтр
- b. аэротенк
 - c. поле орошения
 - d. Резервуар

30. Для прочистки и осмотра дворовой канализационной сети на трубопроводах устанавливают

- a. колодец
- b. шельгу
 - c. лоток
 - d. карман