



**САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ**
Опорный университет

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

25.06.2020г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.01 «Химия и микробиология воды»

| | |
|--|-------------------------------|
| Код и направление подготовки (специальность) | 08.03.01 Строительство |
| Направленность (профиль) | Водоснабжение и водоотведение |
| Квалификация | Бакалавр |
| Форма обучения | Очная |
| Год начала подготовки | 2020 |
| Выпускающая кафедра | Строительство |
| Кафедра-разработчик | Строительство |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | 144 / 4 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | Экзамен |

Белебей 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|---|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 3 |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы | 4 |
| 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 4 |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 4.1. Содержание лекционных занятий | 5 |
| 4.2. Содержание лабораторных занятий | 6 |
| 4.3. Содержание практических занятий | 6 |
| 4.4. Содержание самостоятельной работы | 6 |
| 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) | 7 |
| 6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 8 |
| 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения | 9 |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем | 9 |
| 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 9 |
| 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) | 9 |
| Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | |
| Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля) | |
| Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины | |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

Универсальные компетенции

Таблица 1

| Наименование категории (группы) компетенций | Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---|-----------------|--------------------------|--|---------------------|
| не предусмотрены учебным планом | | | | |

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---------------------------------|--------------------------|--|---------------------|
| не предусмотрены учебным планом | | | |

Профессиональные компетенции

Таблица 3

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|-----------------|--|--|---|
| ПК-2 | Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения | ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов; определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения | 31 ПК-2.1 Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения |
| | | ПК-2.2 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) | 32 ПК-2.1 Знать: нормативные документы; устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения У1 ПК-2.2 Уметь: производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения; обеспечивающих выполнение требований технического задания В1 ПК-2.3 Владеть: методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения; обеспечивающих выполнение требований технического задания |
| | | ПК-2.3 Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей | У2 ПК-2.2 Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения |
| | | ПК-2.4 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей | У2 ПК-2.2 Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения |
| | | ПК-2.5 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения | У2 ПК-2.2 Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения |
| | | ПК-2.6 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) | У3 ПК-2.2 Уметь: выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения |
| | | ПК-2.7 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации | В1 ПК-2.3 Владеть: методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения; обеспечивающих выполнение требований технического задания |
| | | ПК-2.8 | 31 ПК-2.1 |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) | Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения |
| | | ПК-2.9 Представление и защита результатов | 32 ПК-2.1 Знать: нормативные документы; устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения |

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Таблица 4

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины |
|-----------------|---|---|---|
| ПК-2 | История систем водоснабжения и водоотведения; Водопроводная сеть; Водоотведение и очистка сточных вод | Водозабор и водопроводные очистные сооружения; Насосные и воздухоудные станции; Гидрология; Очистка сточных вод; Новые инженерно-технические решения очистки природных и сточных вод; Прикладная химия и основы теплотехники; Практико-ориентированный проект; Производственная практика: исполнительская практика; Обработка осадков природных и сточных вод | Надежность систем водоснабжения и водоотведения; Санитарно-техническое оборудование зданий; Мониторинг состояния водной среды и экологический аудит; Водоснабжение промышленных предприятий; Защита от коррозии сооружений водоснабжения и водоотведения; Основы геотехники; Экологическое право; Производственная практика: преддипломная практика; Водоотводящие системы промышленных предприятий; Комплексное использование водных ресурсов; Моделирование технологических процессов очистки сточных вод |

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 5

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр 6 |
|--|--|--|
| Аудиторная контактная работа (всего), в том числе: | 64 | 64 |
| лекционные занятия (ЛЗ) | 32 | 32 |
| лабораторные работы (ЛР) | 32 | 32 |
| практические занятия (ПЗ) | 0 | 0 |
| Внеаудиторная контактная работа, КСР | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа (всего), в том числе: | 49 | 49 |
| подготовка к ЛР | 17 | 17 |
| подготовка тем для углубленного изучения | 16 | 16 |
| подготовка к контрольным работам | 16 | 16 |
| Формы текущего контроля успеваемости | Контрольная работа. Защита отчёта по лабораторным работам. | Контрольная работа. Защита отчёта по лабораторным работам. |
| Формы промежуточной аттестации | экзамен | экзамен |

| | | |
|-------------|-----|-----|
| Контроль | 27 | 27 |
| ИТОГО: час. | 144 | 144 |
| ИТОГО: з.е. | 4 | 4 |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 6

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы | | | | | | |
|---------------|--|---|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-------------|
| | | ЛЗ | ЛР | ПЗ | СРС | КСР | Конт-роль | Всего часов |
| 1 | Общие химические основы курса | 8 | 10 | - | 10 | 1 | 5 | 34 |
| 2 | Коллоидные растворы | 6 | 12 | - | 9 | 1 | 5 | 33 |
| 3 | Химические и физико-химические осно-вы технологических процессов водопод-готовки | 6 | - | - | 10 | - | 6 | 22 |
| 4 | Химические и физико-химические осно-вы методов очистки сточных вод | 6 | - | - | 10 | 1 | 6 | 23 |
| 5 | Санитарная микробиология. Роль микро-организмов в процессе очистки воды | 6 | 10 | - | 10 | 1 | 5 | 32 |
| Итого: | | 32 | 32 | 0 | 49 | 4 | 27 | 144 |

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

| № ЛЗ | Наименование раздела | Тема лекции | Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Кол-во часов |
|------------------|--|--|---|--------------|
| Семестр 6 | | | | |
| 1 | Общие химические основы курса | Тема: Вода и ее роль в жизни Земли. Промышленное и хозяйственное водопотребление в современных условиях. Перспективы развития водоиспользования, защиты от загрязнения малых рек и водохранилищ, санитарного оздоровления водных бассейнов. Вопросы охраны водных ресурсов. | | 8 |
| 2 | | Тема: Вода как химическое соединение. Особенности физических и химических свойств воды, аномалии физических свойств, диаграмма состояния воды. Растворимость различных веществ в воде. Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов. Растворы электролитов. Слабые электролиты. | | |
| 3 | | Тема: Количественные характеристики диссоциации - степень и константа диссоциации. Электролитическая диссоциация молекул воды. Ионное произведение воды, водородный и гидроксидный показатели (рН и рОН). Понятие об индикаторах, рН-метрии. Гидролиз солей. Роль гидролиза в очистке воды гидролизующимся коагулянтом. Условия образования и растворения осадка. | | |
| 4 | | Тема: Физико-химическая характеристика дисперсных примесей природных и сточных вод. Строение коллоидной мицеллы. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Особенности коагуляции растворов ВМС. | | |
| 5 | Коллоидные растворы | Тема: Использование закономерностей коагуляции для очистки воды. Порог коагуляции. Обработка воды коагулянтами, флокулянтами. Электрокоагуляция. | | 6 |
| 6 | | Тема: Физико-химические основы технологических процессов обеззараживания воды. Хлорирование, озонирование, использование ионов тяжелых металлов, УФО. Устранение запахов, привкусов и токсичных микрзагрязнений. Стабилизация и дегазация воды. | | |
| 7 | | Тема: Виды жесткости воды. Примеры из местного региона. Единицы измерения жесткости. Методы умягчения воды. Опреснение и обессоливание воды. Обезжелезивание, обескремнивание воды. Корректирование содержания фторидов. Удаление сероводорода. | | |
| 8 | Химические и физико-химические осно-вы технологических процессов водопод-готовки | Тема: Классификация сточных вод. Химическая характеристика основных примесей бытовых стоков. Ливневые сточные воды. Производственные сточные воды, их классификация по виду примесей и их действие на водоем. | | 6 |
| 9 | | Тема: Характеристика наиболее распространенных загрязнений сточных вод. Методы химической очистки: осаждение, нейтрализация, окисление – восстановление | | |
| 10 | Химические и физико-химические | Тема: Основные критерии оценки степени загрязнения сточных вод. Окисляемость и ее виды - ХПК и БПК. Физикохимические методы очистки (коагулирование, ионный обмен, эвапорация, электролиз и др.) | | 6 |

| | | | |
|--------------------------|--|--|-----------|
| 11 | осно-вы методов очистки сточных вод | Тема: Предмет микробиологии и его взаимосвязь с очисткой природных и сточных вод. Химический состав клетки. Физиология микроорганизмов. | |
| 12 | | Тема: Понятие об обмене веществ и энергии АТФ. Ферменты. Микроорганизмы и окружающая среда. | |
| 13 | Санитарная микробиология. Роль микроорганизмов в процессе очистки воды | Тема: Санитарно-биологическая оценка воды природных водоемов. Оценка эффективности различных методов очистки сточных вод. Значение очистных сооружений водопровода и канализации. Роль микроорганизмов в процессе очистки воды. Состав населения активного или в аэротенках и биопленки в биофильтрах. Аэробное и анаэробное окисление. | 6 |
| Итого за семестр: | | | 32 |
| Итого: | | | 32 |

4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

| № ЛР | Наименование раздела | Наименование лабораторной работы | Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Кол-во часов |
|--------------------------|---|--|---|--------------|
| Семестр 6 | | | | |
| 1 | Общие химические основы курса | | Приготовление растворов. Понятие о растворах. Способы выражения концентрации растворенного вещества в растворе. | 10 |
| 2 | | | Титриметрический анализ. Сущность титриметрического анализа. Методика проведения титриметрического анализа. | |
| 3 | Коллоидные растворы | | Определение Ca²⁺; Mg²⁺; HCO₃⁻; CO₃²⁻; Cl⁻; П.О. Понятие жесткости воды. Виды жесткости воды. Основные ионы, определяющие жесткость воды, и методика определения их определения. Перманганатная окисляемость | 12 |
| 4 | | | Фотоэлектроколориметрическое определение Fe³⁺. Сущность метода определения ионов с помощью ФЭка. | |
| 5 | | | Определение П.О. Понятие о перманганатной окисляемости. Методика определения перманганатной окисляемости. | |
| 6 | | | Осветление воды. Понятие о мутности воды. Сущность осветления воды. | |
| 7 | | | Умягчение воды. Методы умягчения воды. | |
| 8 | | | Получение коллоидных растворов. Понятие о коллоидных растворах. Способы получения коллоидных растворов. | |
| 9 | | | Изучение свойств коллоидных растворов. Строение коллоидной частицы. Свойства коллоидных растворов. | |
| 10 | Санитарная микробиология. Роль микро-организмов в процессе очистки воды | Гидробиологический анализ активного ила. Понятие об активном иле. Методика определения гидробиологического анализа активного ила. | 10 | |
| Итого за семестр: | | | 32 | |
| Итого: | | | 32 | |

4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

| № ПЗ | Наименование раздела | Тема практического занятия | Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Кол-во часов |
|--|----------------------|----------------------------|--|--------------|
| не предусмотрены учебным планом | | | | |

4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

| № п/п | Наименование раздела | Вид самостоятельной работы | Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Кол-во часов |
|------------------|---|----------------------------|--|--------------|
| Семестр 6 | | | | |
| 1. | Общие химические основы курса Коллоидные растворы Санитарная микробиология. Роль микроорганизмов в процессе | подготовка к ЛР | Подготовка отчета по ЛР №1 «Приготовление растворов» Подготовка отчета по ЛР №2 «Титриметрический анализ» Подготовка отчета по ЛР №3 «Определение Ca ²⁺ ; Mg ²⁺ ; HCO ₃ ⁻ ; CO ₃ ²⁻ ; Cl ⁻ ; П.О.» Подготовка отчета по ЛР №4 «Фотоэлектроколориметрическое определение Fe ³⁺ » Подготовка отчета по ЛР №5 «Определение П.О.» Подготовка отчета по ЛР №6 «Осветление воды» Подготовка отчета по ЛР №7 «Умягчение воды» | 17 |

| | | | | |
|--------------------------|---|--|--|-----------|
| | очистки воды | | Подготовка отчета по ЛР №8 «Получение коллоидных растворов» Подготовка отчета по ЛР №9 «Изучение свойств коллоидных растворов» Подготовка отчета по ЛР №10 «Гидробиологический анализ активного ила» | |
| 2. | Общие химические основы курса Коллоидные растворы Химические и физико-химические основы технологических процессов водоподготовки Химические и физико-химические основы методов очистки сточных вод Санитарная микробиология. Роль микроорганизмов в процессе очистки воды | подготовка тем для углубленного изучения | Подготовка тем для углубленного изучения | 16 |
| 3. | Общие химические основы курса Коллоидные растворы Химические и физико-химические основы технологических процессов водоподготовки Химические и физико-химические основы методов очистки сточных вод Санитарная микробиология. Роль микроорганизмов в процессе очистки воды | подготовка к контрольным работам | Подготовка к контрольной работе № 1 Подготовка к контрольной работе № 2 Подготовка к контрольной работе № 3 | 16 |
| Итого за семестр: | | | | 49 |
| Итого: | | | | 49 |

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

2. Методические указания при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме однотипная работа выполняется всеми обучающимися одновременно. При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

3. Методические указания по самостоятельной работе

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

| № п/п | Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф») | Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР) | Литература | |
|-------|---|---|------------|--------------------|
| | | | учебная | для самост. работы |
| 1. | Возная Н.Ф. Химия воды и микробиология. М.: Высш. шк., 1979, 341 с. | КФ | + | |
| 2. | Глинка Н.Л. Общая химия. М., КНОРУС, 2014, 749 с. | КФ | + | |
| 3. | Алифанова А.И. Химия воды и микробиология. Белгород: БГТУ, 2013, 78 с. | КФ | | + |
| 4. | Шиян Л.Н. Химия воды. Водоподготовка. Томск: ТПУ, 2014, 83 с. | КФ | | + |
| 5. | Возная Н.Ф. Химия воды и микробиология. М.: Высш. шк., 1979, 341 с. | КФ | | + |
| 6. | Таубе П.Р., Баранова А.Г. Химия и микробиология воды. М.: Высш. шк., 1983, 280 с. | КФ | + | |
| 7. | Глинка Н.Л. Общая химия. М., Кнорус, 2014, 749 с. | КФ | + | |

| | | | | |
|----|---|----|--|---|
| 8. | Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М., Юрайт, 2014, 237 с. | КФ | | + |
| 9. | Кульский Л.А., Левченко Т.М., Петрова М.В. Химия и микробиология воды. Киев, Виша шк., 1987, 175 с. | КФ | | + |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

Программное обеспечение

Таблица 12

| № п/п | Название | Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое) | Правообладатель (производитель) | Страна происхождения (иностранное или отечественное) |
|-------|---|---|---------------------------------|--|
| 1. | Adobe Reader | свободно распространяемое | Adobe Systems Incorporated | иностранное |
| 2. | LibreOffice | свободно распространяемое | The Document Foundation | иностранное |
| 3. | Справочно-правовая система «Консультант Плюс» | лицензионное | НПО «ВМИ» | отечественное |
| 4. | Антивирус Касперского | лицензионное | Лаборатория Касперского | отечественное |

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

| № п/п | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|-------|--|---------------------------------|---|
| 1 | Электронно-библиотечная система IPRbooks | Электронно-библиотечная система | http://www.iprbookshop.ru/ |
| 2 | Электронно-библиотечная система СамГТУ | Электронная библиотека СамГТУ | https://elib.samgtu.ru/ |
| 2 | eLIBRARY.RU | Научная электронная библиотека | http://www.elibrary.ru/ |

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная установками.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

по дисциплине

Б1.В.02.01 «Химия и микробиология воды»

| | |
|---|--------------------------------------|
| Код и направление подготовки (специальность) | 08.03.01 Строительство |
| Направленность (профиль) | Водоснабжение и водоотведение |
| Квалификация | бакалавр |
| Форма обучения | очная |
| Год начала подготовки | 2020 |
| Выпускающая кафедра | Строительство |
| Кафедра-разработчик | Строительство |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | 144 / 4 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | экзамен |

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы

Универсальные компетенции

Таблица 1

| Наименование категории (группы) компетенций | Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---|-----------------|--------------------------|--|---------------------|
| не предусмотрены учебным планом | | | | |

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---------------------------------|--------------------------|--|---------------------|
| не предусмотрены учебным планом | | | |

Профессиональные компетенции

Таблица 3

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|-----------------|--|--|---|
| ПК-2 | Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения | ПК-2.1 Выбор нормативно-технических документов; определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения | 31 ПК-2.1 Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения |
| | | ПК-2.2 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) | 32 ПК-2.1 Знать: нормативные документы; устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения У1 ПК-2.2 Уметь: производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения; обеспечивающих выполнение требований технического задания В1 ПК-2.3 Владеть: методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения; обеспечивающих выполнение требований технического задания |
| | | ПК-2.3 Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей | У2 ПК-2.2 Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения |
| | | ПК-2.4 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей | У2 ПК-2.2 Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения |
| | | ПК-2.5 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения | У2 ПК-2.2 Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения |
| | | ПК-2.6 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) | У3 ПК-2.2 Уметь: выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения |
| | | ПК-2.7 Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации | В1 ПК-2.3 Владеть: методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения; обеспечивающих выполнение требований технического задания |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | ПК-2.8 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) | 31 ПК-2.1 Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения |
| | | ПК-2.9 Представление и защита результатов | 32 ПК-2.1 Знать: нормативные документы; устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения |

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

| Код и индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | Промежуточная аттестация |
|--|--|---------------------|---|--|--|--------------------------|
| | Раздел 1. | Раздел 2. | Раздел 3. | Раздел 4. | Раздел 5. | |
| | Общие химические основы курса | Коллоидные растворы | Химические и физико-химические осно-вы технологических процессов водоподготовки | Химические и физико-химические осно-вы методов очистки сточных вод | Санитарная микробиология. Роль микроорганизмов в процессе очистки воды | |
| | Контрольная работа. Защита отчёта по лабораторным работам. | | | | | Вопросы к экзамену |
| ПК-2.1 | 31 ПК-2.1 | 31 ПК-2.1 | 31 ПК-2.1 | 31 ПК-2.1 | 31 ПК-2.1 | 31 ПК-2.1 |
| ПК-2.2 | 32 ПК-2.1 | 32 ПК-2.1 | 32 ПК-2.1 | 32 ПК-2.1 | 32 ПК-2.1 | 32 ПК-2.1 |
| | У1 ПК-2.2 | У1 ПК-2.2 | У1 ПК-2.2 | У1 ПК-2.2 | У1 ПК-2.2 | У1 ПК-2.2 |
| | В1 ПК-2.3 | В1 ПК-2.3 | В1 ПК-2.3 | В1 ПК-2.3 | В1 ПК-2.3 | В1 ПК-2.3 |
| ПК-2.3 | У2 ПК-2.2 | У2 ПК-2.2 | У2 ПК-2.2 | У2 ПК-2.2 | У2 ПК-2.2 | У2 ПК-2.2 |
| ПК-2.4 | У2 ПК-2.2 | У2 ПК-2.2 | У2 ПК-2.2 | У2 ПК-2.2 | У2 ПК-2.2 | У2 ПК-2.2 |
| ПК-2.5 | У2 ПК-2.2 | У2 ПК-2.2 | У2 ПК-2.2 | У2 ПК-2.2 | У2 ПК-2.2 | У2 ПК-2.2 |
| ПК-2.6 | У3 ПК-2.2 | У3 ПК-2.2 | У3 ПК-2.2 | У3 ПК-2.2 | У3 ПК-2.2 | У3 ПК-2.2 |
| ПК-2.7 | В1 ПК-2.3 | В1 ПК-2.3 | В1 ПК-2.3 | В1 ПК-2.3 | В1 ПК-2.3 | В1 ПК-2.3 |
| ПК-2.8 | 31 ПК-2.1 | 31 ПК-2.1 | 31 ПК-2.1 | 31 ПК-2.1 | 31 ПК-2.1 | 31 ПК-2.1 |
| ПК-2.9 | 32 ПК-2.1 | 32 ПК-2.1 | 32 ПК-2.1 | 32 ПК-2.1 | 32 ПК-2.1 | 32 ПК-2.1 |

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Пример типовой контрольной работы

Задание 1. 1 мл 25%-ного раствора содержит 0,458 г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора?

Задание 2. Плотность 26%-ного раствора КОН равна 1,24 г/мл. Сколько молей КОН находятся в 5 л раствора?

Задание 3. Сколько граммов Na_2CO_3 содержится в 500 мл 0,25 н. раствора?

Задание 4. Плотность 40%-ного раствора азотной кислоты равна 1,25 г/мл. Вычислить молярность и моляльность этого раствора.

Вопросы для отчёта по лабораторным работам

1. Типы химической связи. Водородная химическая связь.
2. Изотопные модификации воды.
3. Вода - химически активное вещество.
4. Диссоциация солей, кислот, оснований.
5. Водородный и гидроксидный показатель.
6. Осветление воды коагулянтами.
7. Виды жесткости, методы умягчения.
8. Классификация сточных вод.
9. Методы очистки сточных вод.

10. Виды окисляемости воды.
11. Микроорганизмы и окружающая среда.
12. Роль микроорганизмов в процессе очистки сточной воды.

2.2. Формы промежуточной аттестации

Типовые вопросы к экзамену

1. Аномалии воды.
2. Диаграмма состояния воды.
3. Физические свойства воды.
4. Химические свойства воды.
5. Растворимость различных веществ.
6. Способы выражения концентрации растворов.
7. Ионное произведение воды.
8. Гидролиз солей.
9. Дисперсные системы. Строение коллоидной мицеллы.
10. Основные закономерности окислительно-восстановительных процессов.
11. Основные физические показатели качества природной воды.

12. Система сапробности.
13. Определение ХПК.
14. Основные химические показатели качества природной воды.
15. Виды взаимоотношений водных микроорганизмов.
16. Жесткость воды. Виды жесткости.
17. Нитрификация в очистке сточной воды.
18. Денитрификация в процессе очистки сточной воды.
19. Азотсодержащие вещества. Показательное значение отдельных видов азотсодержащих веществ.
20. В чем заключается сущность процесса коагуляции взвесей.
21. Морфологическое строение бактерий.
22. Состав бытовых и промышленных сточных вод.
23. Характеристика агрессивной и стабильной воды. Углекислотное равновесие.
24. Методы умягчения воды.
25. Методы механической очистки сточной воды.
26. Способы обеззараживания и дезодорации воды.
27. Методы химической очистки сточной воды.
28. Классификация воды по принципу её использования.
29. Подщелачивание и подкисление воды.
30. Определение микробиологии. Водная микробиология.
31. Деструктивные методы очистки производственных сточных вод.
32. Влияние физических факторов на активность микроорганизмов.
33. Регенеративные методы очистки производственных сточных вод.
34. Главнейшие катионы и анионы в природной воде.
35. Процессы биохимического окисления на биофильтрах и аэротенках.
36. Определение БПК. Роль этого показателя в технологии очистки сточной воды.
37. Угольная кислота и формы её содержания в воде. Уравнение углекислотного равновесия.
38. Коагуляция. Примеры коагулянтов. Область применения коагуляции.
39. Определение биоценоза активного ила и биопленки. Сходства и различие.
40. Понятие оптимальной дозы коагулянта. Порог коагуляции.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 5

| № п/п | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения | Методы оценивания | Виды выставляемых | Способ учета индивидуальных |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|

| | | процедуры оценивания | | оценок | достижений, обучающихся |
|----|--|---|------------|-----------------------|--|
| 1. | Контрольная работа | систематически на всех видах занятий /письменно и устно | экспертный | По пятибалльной шкале | рабочая книжка преподавателя |
| 2. | Защита отчёта по лабораторным работам | систематически на лабораторных занятиях / устно | экспертный | По пятибалльной шкале | рабочая книжка преподавателя |
| 4. | Промежуточная аттестация – вопросы экзаменационных билетов | по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно | экспертный | По пятибалльной шкале | экзаменационная ведомость, зачетная книжка |

3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценки контрольной работы

Таблица 6

| Шкала оценивания | Критерии оценки | Кол-во баллов |
|-------------------------|---|----------------------|
| «Отлично» | Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному). | (26-50) баллов |
| «Хорошо» | Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов). | (11-25) баллов |
| «Удовлетворительно» | Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий | (5-10) баллов |
| «Неудовлетворительно» | Ответы на вопросы даны не верно | 0 баллов |

Критерии оценивания защиты отчёта по лабораторным работам

Таблица 7

| Шкала оценивания | Критерии оценки | Кол-во баллов |
|-------------------------|--|----------------------|
| «Отлично» | ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Отвечает на все поставленные вопросы | (31-50) баллов |
| «Хорошо» | ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта | (16-30) баллов |
| «Удовлетворительно» | ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Затрудняется дать ответы на поставленные вопросы | (5-15) баллов |
| «Неудовлетворительно» | ставится, если работа выполнена не полностью | (0) баллов |

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 8

| Наименование оценочного средства | | Балльная шкала |
|---|--------------------|-----------------------|
| 1. | Контрольная работа | 0-50 баллов |

| | | |
|----|---------------------------------------|-------------|
| 2. | Защита отчёта по лабораторным работам | 0-50 баллов |
| | Итого: | 100 баллов |

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Таблица 9

| Процентная шкала (при ее использовании) | Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично» |
|--|---|
| 0-50% | Неудовлетворительно |
| 51-70% | Удовлетворительно |
| 71-84% | Хорошо |
| 85-100% | Отлично |

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

_____ Л.М. Инаходова
« ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

Б1.В.02.01 «Химия и микробиология воды»

по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство» по направленности (профилю)
подготовки «Водоснабжение и водоотведение»

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Разработчик дополнений и изменений:

_____ (должность, степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г.,
протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____ (степень, звание, подпись) _____ (ФИО)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.02.01 «Химия и микробиология воды»

| | |
|--|-------------------------------|
| Код и направление подготовки (специальность) | 08.03.01 Строительство |
| Направленность (профиль) | Водоснабжение и водоотведение |
| Квалификация | бакалавр |
| Форма обучения | очная |
| Год начала подготовки | 2020 |
| Выпускающая кафедра | Строительство |
| Кафедра-разработчик | Строительство |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | 144 / 4 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | экзамен |

| Семестр | Час. / з.е. | Лек. зан., час. | Лаб. зан., час. | Практич. зан., час. | КСР | СРС | Форма контроля |
|---------|-------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----|-----|----------------|
| 6 | 144 / 4 | 32 | 32 | 0 | 4 | 49 | экзамен |
| Итого | 144 / 4 | 32 | 32 | 0 | 4 | 49 | экзамен |

| | |
|--|---|
| Универсальные компетенции: | |
| не предусмотрены учебным планом | |
| Общепрофессиональные компетенции: | |
| не предусмотрены учебным планом | |
| Профессиональные компетенции: | |
| ПК-2 | Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения |
| ПК-2.1 | Выбор нормативно-технических документов; определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения |
| ПК-2.2 | Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) |
| ПК-2.3 | Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей |
| ПК-2.4 | Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей |
| ПК-2.5 | Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения |
| ПК-2.6 | Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) |
| ПК-2.7 | Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации |
| ПК-2.8 | Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) |
| ПК-2.9 | Представление и защита результатов |

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с химией и микробиологией воды.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме контрольной работы, защиты отчёта по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме экзамена.