

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета природообустройства

 Л.А. Беховых

«28» 09 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 И. А. Косачев

«28» 09 2016 г.

Кафедра Гидравлики, с/х водоснабжения и водоотведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии улучшения качества природных вод»

Направление подготовки 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки

Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Уровень высшего образования – бакалавриат (прикладной)

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Технология улучшение качества природных вод» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2016г. по профилю «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения» для очной и заочной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 13 сентября 2016 г.

Зав. кафедрой
к.т.н., доцент



С.А. Павлов

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 1 от «26» сентября 2016 г.»

Председатель методической комиссии
к.с.-х.н., доцент



А.В. Бойко

Составитель:
д.с.-х.н., профессор



В.И. Заносова

Оглавление

| | |
|--|----|
| Цели и задачи дисциплины | 5 |
| Место дисциплины в структуре ОПОП ВО | 5 |
| Требования к результатам освоения содержания дисциплины | 6 |
| Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий | 9 |
| Тематический план изучения дисциплины | 9 |
| Образовательные технологии | 12 |
| Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | 12 |
| Материально – техническое обеспечение дисциплины | 15 |
| Оборудование специализированной лаборатории | 15 |
| Приложение 1 | 16 |
| Приложение 2 | 18 |
| Приложение 3 | 20 |
| Приложение 4 | 21 |
| Приложение 5 | 22 |

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Технологии улучшения качества природных вод»**

на 201 7 -201 8 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры,
протокол

№ 1 от 29.08 201 7 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Добавление списка литературы
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

| | | | |
|-------------------------------|----------------------|---------|--------------|
| <u>Д.с.-х.н., профессор</u> | <u>В.И. Заносова</u> | подпись | И.О. Фамилия |
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| ученая степень, ученое звание | | подпись | |
| И.О. Фамилия | | | |

Зав. кафедрой

| | | | |
|-------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| <u>К.т.н., доцент</u> | <u>С.А. Павлов</u> | подпись | И.О. Фамилия |
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| ученая степень, ученое звание | | подпись | |
| И.О. Фамилия | | | |

на 201__-201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры,
протокол

№ _____ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

| | | | |
|-------------------------------|-------|---------|--|
| _____ | _____ | подпись | |
| ученая степень, ученое звание | | _____ | |
| И.О. Фамилия | | | |

Зав. кафедрой

| | | | |
|-------------------------------|-------|---------|--|
| _____ | _____ | подпись | |
| ученая степень, ученое звание | | _____ | |
| И.О. Фамилия | | | |

на 201__-201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры,
протокол

№ _____ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

| | | | |
|-------------------------------|-------|---------|--|
| _____ | _____ | подпись | |
| ученая степень, ученое звание | | _____ | |
| И.О. Фамилия | | | |

Зав. кафедрой

| | | | |
|-------------------------------|-------|---------|--|
| _____ | _____ | подпись | |
| ученая степень, ученое звание | | _____ | |
| И.О. Фамилия | | | |

на 201__-201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры,
протокол

№ _____ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

| | | | |
|-------------------------------|-------|---------|--|
| _____ | _____ | подпись | |
| ученая степень, ученое звание | | _____ | |
| И.О. Фамилия | | | |

Зав. кафедрой

| | | | |
|-------------------------------|-------|---------|--|
| _____ | _____ | подпись | |
| ученая степень, ученое звание | | _____ | |
| И.О. Фамилия | | | |

Зав. кафедрой

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов комплекса основных сведений и базовых понятий в области теоретических основ современных методов подготовки воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения и технологических нужд. Приобретение навыков проектирования сооружений по очистке природных вод и анализа работы сооружений водопроводных станций, оценки достоинств и недостатков конструкций сооружений.

Задачи дисциплины – студент должен:

- ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к качеству природных вод, используемых в различных отраслях водохозяйственного комплекса;
- изучить современные методы и технологии водоподготовки для хозяйственно-питьевого водоснабжения, технологических и животноводческих нужд;
- изучить принцип действия и конструкцию различных водопроводно-очистных сооружений;
- ознакомиться с методами расчета и проектирования основных сооружений станций водоподготовки.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов широкого научного кругозора, творческого подхода при освоении изучаемого материала, а так же способности использовать новейшие достижения технического прогресса, овладевая своей профессией.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Улучшение качества природных вод» изучается в профессиональном учебном цикле и относится к базовой (обязательной) его части. Дисциплины, на которых основано изучение данной дисциплины: приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

| Наименование дисциплины, других элементов учебного плана | Перечень разделов |
|--|--|
| 1 | 2 |
| Математика | Методы математического анализа в части дифференциального и интегрального исчисления; основы теории вероятности и математической статистики |

| 1 | 2 |
|--|--|
| Гидравлика | Основные законы гидростатики и гидродинамики. Определение потерь напора в трубопроводах и сооружениях |
| Химия и микробиология воды | Растворимость вещества. Теорема о повсеместном присутствии химических элементов. Связь растворимости с присутствием других веществ и степенью дисперсности твердой фазы. Систематика и морфологические характеристики основных групп микроорганизмов |
| Формирование химического состава природных вод | Особенности и общие закономерности формирования химического состава поверхностных и подземных вод |

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: отсутствуют.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **компетенций**:

- способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов (ОПК-3);
- способностью принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования (ПК-1);
- способностью оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов (ПК-4);
- способностью использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования (ПК-12);
- способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов (ПК-13);
- способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества (ПК - 14).

Таблица 2 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

| Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной | Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВПО | Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной | | |
|---|--|--|--|--|
| | | По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен | | |
| | | знать | уметь | владеть |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов | ОПК- 3 | Лабораторное оборудование для определения качества и свойств природной воды. | Проводить лабораторные исследования по оценке качества воды, определение доз реагентов. | Иметь представление о проведении необходимых водоохранных мероприятий |
| способностью принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования | ПК-1 | Технологические схемы обработки воды и состав сооружений ВОС. Сущность процессов осветления и обезжелезивания воды, методы обеззараживания воды, удаления запахов и привкусов; способы умягчения воды, обессоливания и опреснения; способы удаления из воды железа, марганца, растворенных газов; способы фторирования и обезфторивания воды; методы стабилизации воды и ее сорбционной очистки. | Выбрать схему компоновки станции водоподготовки, для предлагаемых условий, определить расчетные параметры и число основных сооружений. Обосновать способ компоновки станций. | |
| способностью оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов | ПК- 4 | Методы подготовки природных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения, технологических и животноводческих нужд. Типы и конструкции применяемых сооружений, основы их расчета. | | Навыками проектирования сооружений и основными современными методами расчета, выполнять технические чертежи; правильно использовать данные изысканий, топографической съемки, грамотно применять опыт проектирования и данные типовых проектов |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---------|--|---|--|
| способностью использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования | ПК - 12 | Принципы обеспечения безопасности производственной деятельности | | Системой организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов |
| способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов | ПК-13 | Методы подготовки природных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения, технологических и животноводческих нужд. Типы и конструкции применяемых сооружений, основы их расчета. | | Навыками проектирования сооружений и основными современными методами расчета, выполнять технические чертежи; правильно использовать данные изысканий, топографической съемки, грамотно применять опыт проектирования и данные типовых проектов |
| способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества | ПК - 14 | Требования, предъявляемые к качеству воды, сооружениям водоподготовки, применяемым в различных технологических схемах компоновки ВОС. | Пользоваться нормативной, справочной, технической литературой и соответствующим обеспечением ЭВМ. | Иметь представление о проведении необходимых водоохраных мероприятий. |

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии улучшения качества природных вод» составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 3 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» профиль подготовки «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», очной и заочной формы обучения

| Вид занятий | Форма обучения | | |
|---|----------------------|---------|------------|
| | очная | заочная | |
| | программа подготовки | | |
| | полная | полная | ускоренная |
| 1. Аудиторные занятия, всего, часов | 64 | - | 12 |
| в том числе: | | - | |
| 1.1. Лекции | 16 | | 4 |
| 1.2. Лабораторные работы | 32 | - | 4 |
| 1.3. Практические (семинарские) занятия | 16 | - | 4 |
| 2. Самостоятельная работа, часов | 80 | - | 96 |
| Всего часов (стр. 1 + стр. 2) | 144 | - | 108 |
| Общая трудоемкость, зачетных единиц | 4 | - | 3 |

Тематический план изучения дисциплины

Изучение дисциплины «Улучшение качества природных вод» ведется на лекциях, лабораторных и практических занятиях, тематический план представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» профиль подготовки «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», очной формы обучения

| Наименование темы | Изучаемые вопросы | Объем часов | | | | Форма текущего контроля |
|---|---|-------------|---------------------|------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| | | Лекции | Лабораторные работы | Практические (семинарские) занятия | Самостоятельная работа | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Цели и задачи технологий улучшения качества воды. Оценка качества воды. Методы очистки и обработки | <p>Задача обеспечения качественной водой населения и народного хозяйства России. Значение очистки и обработки воды, идущей на хозяйственно-питьевые и производственные нужды агропромышленного комплекса. Развитие науки, техники и технологии улучшения качества воды.</p> <p>Источники природных вод и состав их примесей. Предельно-допустимые концентрации (ПДК). Физические, химические и санитарно-гигиенические показатели качества воды. Контроль качества воды.</p> <p>Понятия очистка и обработка воды. Различные сочетания методов обработки в зависимости от качества исходной воды и требований к ней потребителей.</p> <p>Технологические схемы водопроводных очистных сооружений, факторы, влияющие на их выбор.</p> | 2 | 2 | 2 | 6 | РГР |
| Осветление и обесцвечивание воды | <p>Сущность процесса осветления воды. Безреагентный и реагентный способы осветления.</p> <p>Назначение процесса коагулирования. Коагулянты и их основные свойства. Устройства для приготовления, хранения и дозирования реагентов.</p> <p>Устройства для смешивания воды с реагентами и для хлопьеобразования: смесители, камеры хлопьеобразования.</p> <p>Отстаивание воды. Закономерности осаждения взвеси в воде.</p> <p>Отстойники горизонтальные: конструкции и расчет. Вертикальные и радиальные отстойники: принцип действия, конструкция, основы расчета. Фильтрование воды, основы теории процесса фильтрования воды. Скорые фильтры: конструкция, принцип работы, область применения. Расчет скорых фильтров.</p> | 2 | 8 | 4 | 12 | ЛР РГР |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов | Задачи и способы обеззараживания. Хлорирование воды: действие жидкого хлора, дозы и места введения хлора, дозаторы. Обеззараживание хлорной известью, гипохлоритом натрия, прямым электролизом. Озонирование: действие озона, дозы, установки для получения озона. Бактерицидное облучение воды. Область применения различных методов обеззараживания. Методы борьбы с естественными запахами и привкусами воды природных источников: обработка хлором, озоном, перманганатом калия, активизированным углем и т.д. Аммонизация воды. | 2 | 4 | 2 | 4 | ЛР РГР |
| Умягчение воды. Обессоливание и опреснение воды | Классификация методов умягчения воды. Термический метод умягчения. Реагентное умягчение воды: известковый и известково-содовый метод умягчения, дозы и область применения. Катионное умягчение: процессы ионного обмена и ионообменная способность. Умягчение воды диализом. Полное и частичное и обессоливание воды, классификация методов обессоливания. Обессоливание и опреснение дистилляцией. Задачи и способы опреснения. Ионообменный метод: область применения и сущность метода. Мембранные методы опреснения воды. | 2 | 4 | 4 | 13 | ЛР К |
| Удаление из воды железа и марганца | Формы железа и марганца в природных водах. Пробное обезжелезивание. Методы обезжелезивания воды подземных и поверхностных источников водоснабжения. Физико-химические основы процесса обезжелезивания и деманганации природных вод. | 2 | 6 | 2 | 4 | ЛР К |
| Фторирование и обесфторивание воды | Содержание фтора в природной и питьевой воде. Реагенты и аппараты, применяемые для фторирования воды. Методы обесфторивания воды: сорбция, ионный обмен | 2 | 4 | 2 | 4 | ЛР К |
| Специальные методы обработки воды | Удаление из воды растворенных газов. Химические и физические методы дегазации. Дегазаторы, их конструкция и расчетные параметры. Основы технологии удаления из воды кремневой кислоты. Методы обескремнивания. Стабилизация воды. Стабилизация воды для предотвращения коррозии трубопроводов, а также для предотвращения выпадения карбоната кальция | 4 | 4 | 2 | 6 | ЛР К |
| | Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения) | | | | 96 | |
| | Выполнение курсового проекта | - | | | - | |
| | Выполнение расчетно-графической работы | | | | 53 | |
| | Подготовка к экзамену | | | | 27 | |
| | Всего | 16 | 32 | 16 | 80 | |

Самостоятельная работа студентов проводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины (табл. 5).

Таблица 5 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

| № п/п | Вид СРС | Количество часов | Контроль выполнения | Методическое обеспечение |
|-------|------------------------------------|------------------|---|--|
| 1 | Расчетно-графическая работа | 10 | Проверка РГР и выставление оценки | Методические указания [2] доп. литература |
| 2 | Подготовка к текущему тестированию | 17 | Проведение тестирования, подсчет суммы баллов | Методическое пособие [3] доп. литература |
| 3 | Подготовка к экзамену | 27 | Экзамен | Актуализированный список литературы, приведенный в данной программе (основная и дополнительная литература) |

Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода при изучении дисциплины «Улучшения качества природных вод» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (табл. 6).

Таблица 6 – Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях

| Семестр | Вид занятия (Л, ПР, ЛР) | Используемые интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|---------------|-------------------------|---|------------------|
| 5 | Л | Ведение диалога при рассмотрении теоретического материала | 6 |
| | ПР | Дискуссионные формы взаимодействия при решении прикладных задач. Презентация студенческих работ | 6 |
| | ЛР | Командная работа при выполнении физико-химических анализов воды в лаборатории | 18 |
| Итого: | | | 30 |

Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: защиты лабораторных работ (ЛР), решении задач и выполнении контрольной работы (К), выполнении расчетно-графической работы (РГР).

Лабораторные работы выполняются в учебной лаборатории «Химия воды» по следующей тематике:

1. Государственные стандарты и нормативные документы, регламентирующие качество питьевых вод.
2. Определение характера и интенсивности запаха воды.
3. Определение цветности воды.
4. Определение фракционного состава грубодисперсных примесей.
5. Определение окисляемости воды.
6. Определение дозы коагулянта.
7. Определение адсорбционной емкости активированных углей при очистке вод сорбционным методом.
8. Микробиологический анализ воды.
9. Определение дозы хлора при обеззараживании воды.

Лабораторные работы проводятся по методическим указаниям [3, доп. литер.]. Защита лабораторных работ выполняется по вопросам, представленным в указаниях.

Курсом предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (прил. 2) и текущее тестирование. Критерии и индикаторы оценки разных видов СРС приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Критерии и индикаторы оценки разных видов СРС

| № п/п | Вид СРС | Критерии и индикаторы оценки |
|-------|----------------------|---|
| 1 | РГР | <p>Оценка «отлично»- выставляется за работу, выполненную в полном объеме, где стройно и последовательно изложены данные, и студент при защите показывает умение применять теоретические знания для выполнения необходимых расчетов, может объяснить применение программ, использованных в работе.</p> <p>Оценка «хорошо»- выставляется за работу, в котором допущены незначительные ошибки; на защите студент показывает хорошие знания, умеет увязать теоретический материал с практическими навыками.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»- выставляется за работу, которая содержит необходимые расчеты, но студент на защите испытывает затруднения при объяснении характера и структуры работы.</p> <p>Если допущены существенные недостатки в оформлении работы и выполненных расчетах, имеются отступления от плана выполнения РГР - такая работа возвращается студенту на доработку.</p> |
| 2 | Текущее тестирование | <p>«Отлично» студент получает, если: обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; правильно отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p>«Хорошо» студент получает, если: неполно, но правильно изложено</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>задание; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p>«Удовлетворительно» студент получает, если: неполно (не менее 50 % от полного), но правильно изложено задание; при изложении допущена 1 существенная ошибка; знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировки понятий; излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.</p> <p>«Неудовлетворительно» студент получает, если: неполно (менее 50 % от полного) изложено задание; при изложении были допущены существенные ошибки.</p> |
|--|--|

По окончании курса проводится экзамен по вопросам, представленным в Приложении 1 согласно критериям (табл. 8).

Таблица 8 – Критерии и индикаторы оценки промежуточной аттестации (экзамен)

| Оценка | Критерии и индикаторы оценки |
|------------------------------|--|
| «отлично» | ответы экзаменуемого на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы полные, обстоятельные, аргументированные. Высказываемые положения подтверждены конкретными примерами; практические задания выполнены по стандартной или самостоятельно разработанной методике в полном объеме: без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями по ходу решения, сделаны полные аргументированные выводы. |
| «хорошо» | экзаменуемый ответил на все вопросы задания, точно дал определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практические задания выполнены по стандартной методике без ошибок в расчетах. Даны недостаточно полные пояснения, сделаны выводы по анализу показателей. |
| «удовлетворительно» | экзаменуемый правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не решил в билете практическое задание, или выполнено не менее 50% практического задания, и экзаменуемый смог ответить на 2/3 вопросов, или практическое задание билета выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике в полном объеме, без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями по ходу решения, сделаны полные выводы, аккуратно оформлены (или с небольшими несущественными недочетами), и не смог ответить на вопросы билета. |
| «неудовлетворительно» | экзаменуемый не смог ответить на 2/3 вопросов билета; экзаменуемый не справился с заданием или выполнено менее 50% задания. |

Материально – техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов.

Теоретические и практические занятия по дисциплине проводятся с использованием различных технических средств обучения: плакатов, схем, чертежей, макетов сооружений, типовых проектов.

Специализированная лаборатория, оборудованная стендами, плакатами, а также приборами и лабораторной посудой для выполнения физико-химических анализов по показателям качества воды.

Оборудование специализированной лаборатории

1. Фотоэлектроколориметр (ФЭК).
2. Ареометры, термометры, рН-метр.
3. Лабораторная посуда и химические реактивы.
4. Стенд «Материалы и реагенты», плакаты.

Вопросы итогового контроля

1. Оценка качества воды. Методы очистки и обработки.
2. Физические, химические и санитарно-гигиенические показатели качества воды. Обобщенные оценочные показатели качества воды. Контроль качества воды.
3. Понятия очистка и обработка воды. Различные сочетания методов обработки в зависимости от качества исходной воды и требований к ней потребителей.
4. Технологические схемы водопроводных очистных сооружений, факторы, влияющие на их выбор.
5. Сущность процесса осветления воды. Безреагентный и реагентный способы осветления.
6. Назначение процесса коагулирования. Коагулянты и их основные свойства, определение дозы коагулянта. Подщелачивание воды.
7. Устройства для приготовления, хранения и дозирования реагентов
8. Устройства для смешивания воды с реагентами, их конструкции, расчет
9. Камеры хлопьеобразования, их назначение, конструкции, расчет.
10. Отстаивание воды. Закономерности осаждения взвеси в воде. Кривые выпадения взвеси и определение расчетных скоростей.
11. Отстойники горизонтальные: конструкции и расчет.
12. Вертикальные и радиальные отстойники: принцип действия, конструкция, основы расчета.
13. Фильтрование воды, основы теории процесса фильтрования воды. Задержание загрязнения на медленных и скорых фильтрах.
14. Конструкция, область применения медленных безреагентных фильтров.
15. Скорые фильтры: конструкция, принцип работы, область применения. Расчет скорых фильтров.
16. Задачи и способы обеззараживания воды.
17. Хлорирование воды: действие жидкого хлора, дозы и места введения хлора, дозаторы.
18. Озонирование: действие озона, дозы, установки для получения озона.
19. Бактерицидное облучение воды. Область применения различных методов обеззараживания.
20. Умягчение воды. Классификация методов умягчения воды.
21. Катионное умягчение: процессы ионного обмена и ионообменная способность.

22. Обессоливание и опреснение воды. Полное и частичное обессоливание воды, классификация методов обессоливания.
23. Задачи и способы опреснения. Ионообменный метод: область применения и сущность метода.
24. Физико-химические основы процесса обезжелезивания природных вод.
25. Методы обезжелезивания воды подземных и поверхностных источников водоснабжения.
26. Фторирование и обесфторивание воды. Реагенты и аппараты, применяемые для фторирования воды. Методы обесфторивания воды.
27. Стабилизация воды. Методика определения стабильности воды.
28. Специальные методы обработки воды.
29. Сооружения для утилизации промывных вод и осадка ВОС.
30. Определение характера и интенсивности запаха
31. Методика определения цветности воды.
32. Определение фракционного состава примесей.
33. Микробиологический анализ воды
34. Определение окисляемости воды
35. Лабораторное определение дозы коагулянтов

**Аннотация дисциплины
«Технологии улучшения качества природных вод»**

Цель дисциплины: формирование у студентов комплекса основных сведений и базовых понятий в области теоретических основ современных методов подготовки воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения и технологических нужд. Приобретение навыков проектирования сооружений по очистке природных вод и анализа работы сооружений водопроводных станций, оценки достоинств и недостатков конструкций сооружений.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| № п/п | Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной |
|-------|--|
| 1 | способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов (ОПК-3) |
| 2 | способностью принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования (ПК-1) |
| 3 | способностью оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов (ПК-4) |
| 4 | способностью использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования (ПК-12) |
| 5 | способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов (ПК-13) |
| 6 | способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества (ПК - 14) |

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» профиль подготовки «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения»

| Вид занятий | Форма обучения | | |
|---|----------------------|---------|------------|
| | очная | заочная | |
| | программа подготовки | | |
| | полная | полная | ускоренная |
| 1. Аудиторные занятия, всего, часов | 64 | - | 12 |
| в том числе: | | - | |
| 1.1. Лекции | 16 | | 4 |
| 1.2. Лабораторные работы | 32 | - | 4 |
| 1.3. Практические (семинарские) занятия | 16 | - | 4 |
| 2. Самостоятельная работа, часов | 80 | - | 96 |
| Всего часов (стр. 1 + стр. 2) | 144 | - | 108 |
| Общая трудоемкость, зачетных единиц | 4 | - | 3 |

Формы промежуточной аттестации: экзамен
(зачет, экзамен, дифференцированный зачет)

Перечень изучаемых тем (приводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины):

1. Цели и задачи технологий улучшения качества воды.
2. Оценка качества воды.
3. Методы очистки и обработки.
4. Технологические схемы водоподготовки.
5. Осветление и обесцвечивание воды.
6. Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов
7. Умягчение воды. Обессоливание и опреснение воды.
8. Удаление из воды железа и марганца.
9. Фторирование и обесфторивание воды.
10. Специальные методы обработки воды.

Приложение 3 к программе дисциплины
Технология улучшения качества природных вод

Изменения приняты на заседании кафедры
гидравлики, с/х водоснабжения и водоотведения

Протокол № 1 от «29» августа 2017г

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине по состоянию на 1 сентября 2017г.

| № п/п | Наименование | Количество экземпляров |
|-------|---|------------------------|
| 1 | Павлинова И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст]: учебник для бакалавров / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2013. – 472с. | 15 |
| 2 | Оборудование водопроводных и канализационных сооружений [Текст]: учебник для вузов / Б.А. Москвитин [и др.] – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : БАСТЕТ, 2011. – 296с. | 28 |

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине по состоянию на 1 сентября 2017г.

| № п/п | Наименование | Количество экземпляров |
|-------|---|------------------------|
| 1 | Жмаков Г.Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения [Текст]: учебник для средних специальных заведений / Г.Н. Жмаков. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 237с. | 3 |
| 2 | Заносова В.И. Технология умягчения и обессоливания природных вод [Текст]: методическое пособие Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. - 40с. | 38 |
| 3 | Заносова В.И. Расчет сооружений станции очистки природных вод [Текст]: методическое пособие Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. - 36с. | 22 |
| 4 | Кульский Л.А. Проблемы чистой воды [Текст] /Л.А. Кульский, В.В. Даль. – Киев: Наукова Думка, 1974. – 230с. | 1 |

Составители:
д.с-х.н., профессор



В.И. Заносова

Список верен:
Зав. отделом комплектования



О.П. Штабель

Должность работника библиотеки

Задание к расчетно-графической работе

Тема «Расчет сооружений станции водоподготовки»

На основании прилагаемых данных выполнить РГР в следующем составе:

- I. Расчетно-пояснительная записка (15 -20 стр. текста)
- II. Чертежи по тексту формата А4.

Расчетно-пояснительная записка должна иметь *титульный лист, оглавление, список использованной литературы* и содержать следующие разделы:

- 1. Оценка качества воды.
- 2. Выбор и обоснование технологической схемы.
- 2. Расчет полной производительности очистной станции.
- 3. Выбор типа отдельных сооружений станции и их расчет.
- 4. Высотная схема установки сооружений.
- 5. Плановая компоновка очистной станции.

Исходные данные

Максимальное суточное водопотребление населенного пункта _____ м³/сутки.

Результаты физико-химического анализа воды:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. Мутность _____ мг/л | 8. Натрий. _____ мг/л |
| 2. Цветность _____ град. | 9. Железо общее. _____ мг/л |
| 3-Гидрокарбонаты _____ мг/л | 10. Фтор _____ мг/л |
| 4. Сульфаты. _____ мг/л | 11. рН _____ |
| 5. Хлориды. _____ мг/л | 12. Марганец. _____ мг/л |
| 6. Кальций _____ мг/л | 13. Коли-индекс _____ |
| 7. Магний. _____ мг/л | 14. Щелочность _____ мг-экв/л |

Задание выдано «_____» _____ 201__ г.

Методическое обеспечение дисциплины

| № п/п | Библиографическое описание издания | Примечание |
|----------|--|------------|
| 1 | Заносова В.И., Пильберг И.В. Технология улучшения качества воды [Текст]: лабораторный практикум – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 32с. | 100 экз. |

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Интернет-ресурсы:

Образовательные ресурсы Интернет (аннотированный каталог) - http://www.gnpbu.ru/web_resyrs/Katalog.htm

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

Периодические издания

Журнал «Водное хозяйство России» – [http://www. waterjournal.ru](http://www.waterjournal.ru)

Журнал «Водные ресурсы и водопользование» – <http://www. exponet.ru>

Научные учебные издания

Федеральный фонд учебных курсов - <http://web-local.rudn.ru/web-local/uem/ido/3/>