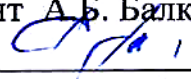


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Факультет «Строительство и землеустройство»

Кафедра «Природообустройство»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доцент А.Б. Балкизов

« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.02 Приборы и оборудование по контролю качества воды

Направление подготовки – **20.04.02 Природообустройство и водопользование**

Направленность (профиль): **Водные ресурсы и водопользование**

Квалификация выпускника – **магистр**

Курс обучения **1 (1)**

Семестр **2 (2)**

Форма обучения **очная (заочная)**

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 «Приборы и оборудование по контролю качества воды» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратуры по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 мая 2020 г. N 685 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению

Составитель рабочей программы:

к.т.н., доцент  Б.Х. Амшоков

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Природообустройство»

Протокол от « 22 » мая 2025 г. № 11

И.о. заведующий кафедрой

к. т. н., доцент  А.Б. Балкизов

Одобрено методической комиссией факультета «Строительство и землеустройство»

Протокол от « 23 » мая 2025 г. № 4

Председатель МК факультета «Строительство и землеустройство»

к. т. н., доцент  А.Б. Балкизов

Согласовано:

Директор научной библиотеки

« 22 » мая 2025 г.



И. А. Шогенова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: получение научно обоснованного представления о современных приборах, оборудовании и методах контроля состояния природной среды и инженерных объектов.

Задачами дисциплины:

- получение основных сведений и знаний об технических средствах, условиях и методах их использования;
- изучение приборов и устройств по защите атмосферы от техногенных загрязнений;
- изучение методов контроля состояния природной среды;
- получение знаний о способах контроля состояния гидротехнических сооружений.
- получение знаний о приборах и оборудовании по контролю состояния инженерных объектов.

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

| Код компетенций | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 | Способен к проведению исследований работы природно-техногенных систем для совершенствования технологий с целью повышения эффективности их работы и обеспечения выполнения требований экологической безопасности. | ИД-1 _{ПК-1} . Демонстрирует знания и владение методами исследований систем | Знать: современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки информации о состоянии природной среды, в том числе с применением электронно-вычислительной техники Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний Владеть: навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности |
| ПК-2 | Способен к руководству процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечению контроля их выполнения, управлению рисками, соблюдению требований экологической безопасности, осуществлять на основе системного подхода критический анализ проблемных ситуаций при взаимодействии человека и природы | ИД-2 _{ПК-2} Умеет использовать методы управления процессами для руководства процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечения контроля их выполнения и соблюдения требований экологической безопасности | Знать: методы документационного и организационного обеспечения качества процессов в области природообустройства и водопользования. Уметь: использовать методы документационного и организационного обеспечения качества процессов. Владеть: методами разработки и оформления чертежей, схем в соответствии с требованиями ЕСКД, ГОСТ. |

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Приборы и оборудование по контролю качества воды» входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений «Дисциплины (модули) по выбору 5 (ДВ.5)» включенных в учебный план направления подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, направленность (профиль): Водные ресурсы и водопользование

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Учебные занятия | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
| | семестр | семестр |
| | 2 | 2 |
| | З.е./часов | З.е./часов |
| 1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час): | 2,08/75 | 0,39/14 |
| лекции | 20(4)* | 4(2)* |
| лабораторные занятия | 20(4) | 4(2)* |
| практические занятия | 30(6)* | 4 |
| групповые консультации | 1 | 1 |
| контрольные балльно-рейтинговые мероприятия | 3 | - |
| промежуточная аттестация: зачет | 1 | 1 |
| 2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час): | 0.92/33 | 2,61/94 |
| самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам | 28 | 89 |
| подготовка к промежуточной аттестации | 5 | 5 |
| Общая трудоемкость з.е./час | 3/108 | 3/108 |

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

| Наименование разделов и тем дисциплины | Аудиторные занятия | | | Сам. раб. |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|----------------|---------------------|
| | Лекции | Лаб. работы | Практ. занятия | Сам. изуч. отд. тем |
| 1. Мониторинг окружающей среды и экологический контроль | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2. Автоматизированная информационная система мониторинга | 2(2)* | 2(2)* | 2(2)* | 2 |
| 3. Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды | 2(2)* | 2(2)* | 2(2)* | 2 |
| 4. Дистанционные методы контроля окружающей среды | 2 | 2 | 2(2)* | 2 |
| 5. Биологические методы контроля окружающей среды | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 6. Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 7. Аппаратура и методики отбора проб воздуха | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 8. Современные методы контроля загрязнения воздушной среды | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 9. Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 10. Состав гидросферы. источники и загрязнители гидросферы | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 11. Организация наблюдений за уровнем загрязнения | | | 2 | 2 |

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|----|
| водных объектов отбор проб воды | | | | |
| 12. Подготовка проб к хранению и контроль загрязнения водных объектов | | | 2 | 2 |
| 13. Основные методы анализов состояния ос | | | 2 | 2 |
| 14. Инструментальные методы анализа | | | 2 | 1 |
| 15. Методы и приборы фотометрического анализа | | | 2 | 1 |
| Итого по дисциплине | 20(4)* | 20(4)* | 30(6)* | 28 |

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.2 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

| Наименование разделов и тем дисциплины | Аудиторные занятия | | Сам. раб. | Сам. изуч. отд. тем |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|----------------|---------------------|
| | Лекции | Лаб. работы | Практ. занятия | |
| 1. Мониторинг окружающей среды и экологический контроль | 2 | 2 | 2 | 6 |
| 2. Автоматизированная информационная система мониторинга | 2(2)* | 2(2)* | 2 | 6 |
| 3. Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды | | | | 6 |
| 4. Дистанционные методы контроля окружающей среды | | | | 6 |
| 5. Биологические методы контроля окружающей среды | | | | 6 |
| 6. Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха | | | | 6 |
| 7. Аппаратура и методики отбора проб воздуха | | | | 6 |
| 8. Современные методы контроля загрязнения воздушной среды | | | | 6 |
| 9. Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия | | | | 6 |
| 10. Состав гидросферы. источники и загрязнители гидросферы | | | | 6 |
| 11. Организация наблюдений за уровнем загрязнения водных объектов отбор проб воды | | | | 6 |
| 12. Подготовка проб к хранению и контроль загрязнения водных объектов | | | | 6 |
| 13. Основные методы анализов состояния ос | | | | 6 |
| 14. Инструментальные методы анализа | | | | 6 |
| 15. Методы и приборы фотометрического анализа | | | | 5 |
| Итого по дисциплине | 4(2)* | 4(2)* | 4 | 89 |

(*) – занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1 Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Номер, тема и содержание лекции | Трудоемкость час. | |
|-------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|
| | | | очно | заочно |
| 1. | Мониторинг окружающей среды и экологический контроль | ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Мониторинг окружающей среды и экологический контроль» Общие представления о мониторинге окружающей среды. | 2 | 2 |
| 2. | | ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Автоматизированная информационная система мониторинга» Автоматизированная информационная система мониторинга. Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды. Экологический контроль. | 2(2)* | 2(2)* |
| 3. | | ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды» Контактные методы наблюдения за состоянием ОС. | 2(2)* | |

| | | | | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|
| 4. | | ЛЕКЦИЯ №4 «Дистанционные методы контроля окружающей среды» Дистанционные методы контроля окружающей среды | 2 | |
| 5 | | ЛЕКЦИЯ №5 «Биологические методы контроля окружающей среды» Методы биотестирования. Методы биоиндикации. Эмбриональные методы диагностики. Генетические методы | 2 | |
| 6 | Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха | ЛЕКЦИЯ №6 «Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха» Отбор проб воздуха. Аппаратура и методики отбора проб воздуха | 2 | |
| 7 | | ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Аппаратура и методики отбора проб воздуха» Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнителей воздуха. | 2 | |
| 8 | | ЛЕКЦИЯ №8 Тема: «Современные методы контроля загрязнения воздушной среды» Стандарты качества атмосферного воздуха. | 2 | |
| 9 | | ЛЕКЦИЯ №9 Тема: «Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия» Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы отбор проб воздуха. | 2 | |
| 10 | | ЛЕКЦИЯ №10 Тема: «Состав гидросферы. источники и загрязнители гидросферы» | 2 | |
| 11 | Организация наблюдений за уровнем загрязнения водных объектов отбор проб воды | ЛЕКЦИЯ №11 Тема: «Организация наблюдений за уровнем загрязнения водных объектов отбор проб воды» Состав гидросферы. источники и загрязнители гидросферы. | | |
| 12 | | ЛЕКЦИЯ №12 Тема: «Подготовка проб к хранению и контроль загрязнения водных объектов» Подготовка проб к хранению и контроль загрязнения водных объектов | | |
| 13 | | ЛЕКЦИЯ №13 Тема: «Основные методы анализов состояния ос» Аппаратура и методики отбора проб. Стандартные смеси вредных веществ с воздухом. Современные методы контроля загрязнения воздушной среды. | | |
| 14 | | ЛЕКЦИЯ №14 Тема: «Инструментальные методы анализа» Измерение концентраций вредных веществ индикаторными трубками. Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия. | | |
| 15 | | ЛЕКЦИЯ №15 Тема: «Методы и приборы фотометрического анализа» Закон Бугера-Ламберта-Бера. Фотометрический анализ. Спектрофотометрический анализ, устройство спектрофотометров. Спектрофотометры СФ-26, СФ-46, фотоколориметры КФК-2,3 | | |
| | | Итого по дисциплине | 20(4)* | 4(2)* |

4.4 Лабораторный практикум

| № п/п | Наименование раздела дисциплин | Номер и тема лабораторной работы | Трудоемкость час. | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|
| | | | очно | заочно |
| 1 | Мониторинг окружающей среды и экологический контроль | Лаб. работа №1. «Мониторинг окружающей среды и экологический контроль» | 2 | 2 |
| | | Лаб. работа №2. : «Автоматизированная информационная система мониторинга» | 2(2)* | 2(2)* |
| | | Лаб. работа №3. «Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды» | 2(2)* | |
| 2 | Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха | Лаб. работа №4. «Дистанционные методы контроля окружающей среды» | 2 | |
| | | Лаб. работа №5. «Биологические методы контроля окружающей среды» | 2 | |
| | | Лаб. работа №6. «Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха» | 2 | |

| | | | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|
| 3 | Организация наблюдений за уровнем загрязнения водных объектов отбор проб воды | Лаб. работа №7. «Аппаратура и методики отбора проб воздуха» | 2 | |
| | | Лаб. работа №8. «Современные методы контроля загрязнения воздушной среды» | 2 | |
| | | Лаб. работа №9. «Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия» | 2 | |
| | | Лаб. работа №10. «Состав гидросферы. источники и загрязнители гидросферы» | 2 | |
| | | Итого: | 20(4)* | 4(2)* |

4.5 Практические занятия

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тематика практических занятий | Трудоемкость час. | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|
| | | | очно | заочно |
| 1 | Мониторинг окружающей среды и экологический контроль | Практическое занятие №1. Контролируемые параметры окружающей среды. | 2 | 2 |
| | | Практическое занятие №2. Санитарно-гигиенические нормативы качества окружающей среды. | 2(2)* | 2 |
| | | Практическое занятие №3. Комплектация экологических постов наблюдения и контроля. Принцип проведение измерений | 2(2)* | |
| | | Практическое занятие №4. Стадии осуществления экологического контроля окружающей среды. | 2(2)* | |
| | | Практическое занятие №5. Отбор проб сыпучих материалов. | 2 | |
| 2 | Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха | Практическое занятие №6. Отбор проб газов и атмосферного воздуха. | 2 | |
| | | Практическое занятие №7 Отбор проб природных вод и других жидкостей. | 2 | |
| | | Практическое занятие №8. Принцип действия и основные узлы приборов, регистрирующих атомные эмиссионные спектры. | 2 | |
| | | Практическое занятие №9. Расшифровка полученных спектров: качественный и количественный анализ содержащихся ингредиентов. | 2 | |
| | | Практическое занятие №10. Приборы, регистрирующие вторичную эмиссию света (флуориметрия) – флуориметры. | 2 | |
| 3 | Организация наблюдений за уровнем загрязнения водных объектов отбор проб воды | Практическое занятие №11. Конструкция приборов, действие которых основано на регистрации поглощения светового потока, прошедшего через пробу. | 2 | |
| | | Практическое занятие №12. Качественный и количественный анализ в абсорбционной спектроскопии. | 2 | |
| | | Практическое занятие №13. Приборы для анализа компонентов окружающей среды, действие которых основано на различных характеристиках световых | 2 | |

| | | | | |
|--|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|
| | | ВОЛН. | | |
| | | Практическое занятие №14. Основное понятие о составляющих электрохимических установок. Полярография: конструктивная схема приборов и техника измерения. Потенциометрические установки. | 2 | |
| | | Практическое занятие №15. Кулонометрические установки и техника проведения аналитических измерений. Кондуктометры: возможность использования в аналитических целях. | 2 | |
| | Итого: | | 30(6)* | 4 |

* – Занятия проводимые в интерактивной форме.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Приборы и оборудование по контролю качества воды» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) форме соответственно 33(98) часов, из них 28(93) часов выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению практических занятий, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения практических занятий, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (5 часа по очной форме и 5 часа по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

| № п/п | Тема и вопросы самостоятельной работы студентов | Объем часов, очно (заочно) | Перечень учебно-методического обеспечения | Форма самостоятельной работы и контроля |
|-------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Мониторинг окружающей среды и экологический контроль | 2(6) | [1] [2] [4] [6] | Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета |
| 2 | Автоматизированная информационная система мониторинга | 2(6) | [1] [2] [3] [5] | Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета |
| 3 | Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды | 2(6) | [1] [2] [4] [7] [8] [9] | Подготовка к КБРМ и к сдаче зачета Ответ во время проведения КБРМ и зачета |
| 4 | Дистанционные методы контроля окружающей среды | 2(6) | [1] [2] [3] | Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета |
| 5 | Биологические методы контроля окружающей среды | 2(6) | [9] [10] [11] | Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета |

| | | | | |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха | 2(6) | [9] [10] [11] | Подготовка к КБРМ и к сдаче зачета Ответ во время проведения КБРМ и зачета |
| 7 | Аппаратура и методики отбора проб воздуха | 2(6) | [9] [10] [11] | Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета |
| 8 | Современные методы контроля загрязнения воздушной среды | 2(6) | [1] [2] [4] [7] [8] [9] | Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета |
| 9 | Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия | 2(6) | [1] [2] [3] | Подготовка к КБРМ и к сдаче зачета |
| 10 | Состав гидросферы. источники и загрязнители гидросферы | 2(6) | [9] [10] [11] | Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета |
| 11 | Организация наблюдений за уровнем загрязнения водных объектов отбор проб воды | 2(6) | [1] [2] [4] [7] [8] [9] | Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета |
| 12 | Подготовка проб к хранению и контроль загрязнения водных объектов | 2(6) | [1] [2] [3] | Подготовка к КБРМ и к сдаче зачета Ответ во время проведения КБРМ и зачета |
| 13 | Основные методы анализов состояния ос | 2(6) | [9] [10] [11] | Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета |
| 14 | Инструментальные методы анализа | 1(6) | [1] [2] [3] | Подготовка к КБРМ и к сдаче зачета |
| 15 | Методы и приборы фотометрического анализа | 1(5) | [9] [10] [11] | Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета |
| | Подготовка к промежуточной аттестации | 5(5) | | Сдача зачета |
| ИТОГО: | | 28(89) | | |

* – Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

| № модуля | Структурированные модули | Коды формируемых компетенций | Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Мониторинг окружающей среды и экологический контроль. Автоматизированная информационная система мониторинга Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды. | ПК-1; ПК-2 | 1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты), подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита). |
| 2 | Биологические методы контроля окружающей среды. Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. | ПК-1; ПК-2 | 2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты), подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита). |

| | | | |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Современные методы контроля загрязнения воздушной среды. Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия. Организация наблюдений за уровнем загрязнения водных объектов отбор проб воды. | ПК-1; ПК-2 | 3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты), подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита). |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

6.2 Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

Текущий контроль – это непрерывное отслеживание уровня усвоения студентами знаний и формирования умений и навыков а также освоения общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

- **15÷20 баллов** – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний.

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

- **10÷14 баллов** – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.
- **До 10 баллов** – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знания, умении и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов

близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Приборы и оборудование по контролю качества воды» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ПК-1. Способен к проведению исследований работы природно-техногенных систем для совершенствования технологий с целью повышения эффективности их работы и обеспечения выполнения требований экологической безопасности.

ПК-2. Способен к руководству процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечению контроля их выполнения, управлению рисками, соблюдению требований экологической безопасности, осуществлять на основе системного подхода критический анализ проблемных ситуаций при взаимодействии человека и природы.

В процессе освоения образовательной программы по 20.04.02 Природообустройство и водопользование, направленность (профиль): Водные ресурсы и водопользование компетенции ПК-1, ПК-2 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

| Код компетенции | Дисциплины, практики, НИР, через которые формируется компетенция (компоненты) | Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы* |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 | Б1.О.05 Основы научной и инновационной деятельности Б1.В.02 Современные проблемы природообустройства и водопользования ФТД.01 Патентование | 1 |
| | Б1.В.03 Обратные системы водоснабжения Б1.В.04 Технология и организация строительства инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения Б1.В.05 Инженерное обеспечение объектов водохозяйственного строительства Б1.В.06 Системы водоснабжения, обводнения и водоотведения Б1.В.ДВ.02.01 Мониторинг водохозяйственных систем Б1.В.ДВ.02.02 Методы защиты и восстановления водоисточников | 2 |
| | Б1.В.07 Насосно-силовое оборудование систем водоснабжения и водоотведения Б1.В.08 Реконструкция систем и сооружений водоснабжения, обводнения и водоотведения Б1.В.ДВ.01.01 Проблемы очистки сточных вод Б1.В.ДВ.01.02 Современные технологии улучшения качества природных вод Б1.В.ДВ.04.01 Методы расчета конструкций водохозяйственных сооружений Б1.В.ДВ.04.02 Технология ремонта и принципы реконструкции водохозяйственных сооружений ФТД.02 Теория инженерных исследований | 3 |
| | Б1.О.09 Управление качеством окружающей среды Б1.О.10 Инновационные технологии проектирования, строительства и реконструкции природно-техногенных комплексов Б1.В.10 Автоматизированные технологии проектирования в области природообустройства и водопользования Б1.В.ДВ.03.01 Водоснабжение сельскохозяйственных предприятий Б1.В.ДВ.03.02 Эксплуатация водохозяйственных систем Б1.В.ДВ.05.01 Обследование и экологическая оценка водосборов | 4 |

| | | |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| | Б1.В.ДВ.05.02 Приборы и оборудование по контролю качества воды Б2.О.02(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа Б2.В.01(Пд) Производственная практика, преддипломная Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| ПК-2 | Б1.В.01 Управление природно-техногенными комплексами | 1 |
| | Б1.В.03 Обратные системы водоснабжения Б1.В.04 Технология и организация строительства инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения Б1.В.06 Системы водоснабжения, обводнения и водоотведения | 2 |
| | Б1.В.07 Насосно-силовое оборудование систем водоснабжения и водоотведения Б1.В.08 Реконструкция систем и сооружений водоснабжения, обводнения и водоотведения Б1.В.09 Управление проектами Б1.В.ДВ.01.01 Проблемы очистки сточных вод Б1.В.ДВ.01.02 Современные технологии улучшения качества природных вод Б1.В.ДВ.04.01 Методы расчета конструкций водохозяйственных сооружений Б1.В.ДВ.04.02 Технология ремонта и принципы реконструкции водохозяйственных сооружений Б2.О.03(П) Производственная практика, эксплуатационная | 3 |
| | Б1.О.10 Инновационные технологии проектирования, строительства и реконструкции природно-техногенных комплексов. Б1.В.10 Автоматизированные технологии проектирования в области природообустройства и водопользования Б1.В.ДВ.03.01 Водоснабжение сельскохозяйственных предприятий Б1.В.ДВ.05.02 Приборы и оборудование по контролю качества воды Б2.В.01(Пд) Производственная практика, преддипломная Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | 4 |
| | | |

* – Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация –зачет.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от зачета (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент набрал по итогам текущего рейтинга **49** и более баллов, то он получает зачет «автоматом»
- Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (зачет).

Индикаторы достижения компетенций*

| Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения | Планируемые результаты обучения | Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания | | | |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|---------|
| | | минимальный | пороговый | средний | высокий |
| | | 0-59 | 60-69 | 70-84 | 85-100 |
| | | Оценка | | | |
| | | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИД-1 _{ПК-1} . Демонстрирует знания и владение методами исследований систем | Знать: современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки информации о состоянии природной среды, в том числе с применением электронно-вычислительной техники | Не знает современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки информации о состоянии природной среды, в том числе с применением электронно-вычислительной техники. | Частично знает современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки информации о состоянии природной среды, в том числе с применением электронно-вычислительной техники. | Достаточно знает современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки информации о состоянии природной среды, в том числе с применением электронно-вычислительной техники. | Отлично знает современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки информации о состоянии природной среды, в том числе с применением электронно-вычислительной техники. |
| | Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний | Не умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний. | Частично умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний. | На достаточно хорошем уровне умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний. | На высоком уровне умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний. |
| | Владеть : навыками самостоятельной научной исследовательской и научно-педагогической деятельности | Не владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности. | Частично владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности. | Хорошо владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности. | Отлично владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности. |
| ИД-2 _{ПК-2} Умеет ис- | Знать: методы документального и орга- | Не знает методы документального | Частично знает методы документального и | Знает на достаточно хорошем уровне методы | На высоком уровне знает методы доку- |

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| использовать методы управления процессами для руководства процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечения контроля их выполнения и соблюдения требований экологической безопасности. (4-этап) | низационного обеспечения качества процессов в области природообустройства и водопользования. | и организационного обеспечения качества процессов в области природообустройства и водопользования. | организационного обеспечения качества процессов в области природообустройства и водопользования. | документационного и организационного обеспечения качества процессов в области природообустройства и водопользования. | ментационного и организационного обеспечения качества процессов в области природообустройства и водопользования. |
| | Уметь: использовать методы документационного и организационного обеспечения качества процессов. | Не умеет использовать методы документационного и организационного обеспечения качества процессов. | Не в полной мере умеет использовать методы документационного и организационного обеспечения качества процессов. | На достаточно хорошем уровне умеет использовать методы документационного и организационного обеспечения качества процессов. | На высоком уровне умеет использовать методы документационного и организационного обеспечения качества процессов. |
| | Владеть: методами разработки и оформления чертежей, схем в соответствии с требованиями ЕСКД, ГОСТ. | Не владеет методами разработки и оформления чертежей, схем в соответствии с требованиями ЕСКД, ГОСТ. | Знаком с некоторыми методами разработки и оформления чертежей, схем в соответствии с требованиями ЕСКД, ГОСТ. | Достаточно владеет методами разработки и оформления чертежей, схем в соответствии с требованиями ЕСКД, ГОСТ. | На высоком уровне владеет методами разработки и оформления чертежей, схем в соответствии с требованиями ЕСКД, ГОСТ. |

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к зачету, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачету. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На зачете студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче зачета и остальные **20-40** баллов он получает на зачете.

Критерии оценивания результатов обучения

| Оценка | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|-------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень «5» (отлично) | 85-100 | заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо) | 70-84 | заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | 60-69 | заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |

| | | |
|------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно) | 0-59 | заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |
|------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

7.3 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1_{ук-1}, ИД-1_{пк-1} в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Тесты для текущего и промежуточного контроля обучающихся

1. Общественный экологический контроль осуществляется в целях:

- a) Реализации прав каждого на благоприятную окружающую среду;
- b) Обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды;
- c) Обеспечения исполнения законодательства в области охраны окружающей среды;
- d) Предотвращения нарушения законодательства в области охраны окружающей среды

2. Порядок осуществления государственного экологического контроля устанавливается ...

- a) Отраслевыми законами
- b) Федеральным законом от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- c) Правительством Российской Федерации
- d) Законодательными актами субъектов Российской Федерации

3. Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в целях:

- a) Наблюдения за состоянием окружающей среды в районах расположения источников антропогенного воздействия;
- b) Наблюдения за состоянием воздействия источников антропогенного воздействия на окружающую среду;
- c) Государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду;
- d) Обеспечения потребности государства, юридических и физических лиц в достоверной информации.

4. Принцип, относящийся к основным экологическим принципам:

- a) Устойчивость природопользования;
- b) Законность;
- c) Гласность; Принцип комплексного подхода;
- d) Платность.

5. В соответствии с федеральным законом от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»:

- a) Под мониторингом окружающей среды (экологическим мониторингом) понимается независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований в области охраны окружающей среды;
- b) Система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушений законодательства в области охраны окружающей среды;
- c) Комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов;
- d) Вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности.

6. Общественный экологический контроль осуществляется:

- a) Общественными объединениями и некоммерческими организациями;
- b) Физическими лицами;
- c) Инициативными группами;
- d) Гражданами.

7. К видам негативного воздействия на окружающую среду в соответствии со статьёй 16 федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» не относятся:

- a) Загрязнение недр;
- b) Загрязнения почв;
- c) Выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ;
- d) Размещение отходов производства и потребления;
- e) Переработка отходов производства и потребления.

8. Объекты государственной экологической экспертизы федерального уровня:

- a) Проекты соглашений о разделе продукции;
- b) Проекты целевых программ субъектов Российской Федерации, предусматривающих строительство и эксплуатацию объектов хозяйственной деятельности;
- c) Материалы комплексного экологического обследования участков территорий, обосновывающих придание этим территориям правового статуса особо охраняемых природных территорий регионального значения;
- d) Проекты технической документации на новую технику, технологии, использование которых может оказать воздействие на окружающую среду.

9. Государственная экологическая экспертиза организуется и проводится:

- a) Федеральным органом исполнительной власти в области экологической экспертизы;
- b) Органами государственной власти субъектов Российской Федерации;
- c) Общественными организациями;
- d) Предприятиями и учреждениями.

10. Атмосфера - это:

- a) Внешняя газовая оболочка Земли;
- b) Водная оболочка Земли;
- c) Внешняя твердая оболочка Земли;
- d) Биосфера;
- e) Ноосфера.

11. Порядок осуществления государственного экологического контроля устанавливается:

- a) Отраслевыми законами;
- b) Федеральным законом от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- c) Правительством Российской Федерации
- d) Законодательными актами субъектов Российской Федерации

12. Литосфера - это:

- a) Внешняя газовая оболочка Земли;
- b) Водная оболочка Земли;
- c) Внешняя твердая оболочка Земли;
- d) Биосфера;
- e) Ноосфера.

13. В составе атмосферы преобладает:

- a) Кислород;
- b) Водород;
- c) Азот;
- d) Углерод.

14. Границы биосферы определяются в основном:

- a) Деятельностью человека;
- b) Присутствием живых организмов;
- c) Изменением климата;
- d) Уровнем мирового океана;
- e) Присутствием кислорода.

15. Повышение эффективности контроля за состоянием природной среды может быть достигнуто:

- a) Повышением производительности, оперативности и регулярности измерений;
- b) Увеличением масштабов охвата одновременным контролем;
- c) Автоматизацией и оптимизацией технических средств контроля и самого процесса;
- d) Всеми вышеперечисленными методами.

16. Средства экологического наблюдения и контроля подразделяются на

- a) Контактные, неконтактные (дистанционные), биологические, химические,
- b) Математические, электрохимические (подчеркнуть правильные)
- c) Контактные методы контроля состояния окружающей среды представлены как классическими методами химического анализа, так и современными методами инструментального анализа.

17. Наиболее часто применяемые методы анализа объектов окружающей среды:

- a) Спектральные.
- b) Электрохимические.
- c) Хроматографические.
- d) Биологические (правильные подчеркнуть).

7.3.2 Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям

1-ый рейтинг-контроль

1. Введение. Общие понятия об окружающей среде.
2. Загрязнение окружающей среды в связи с техногенной деятельностью человека.
3. Глобальные последствия загрязнения окружающей среды.
4. Общие сведения о методах и приборах по контролю окружающей среды.
5. Цели и задачи экологического контроля.
6. Точность и достоверность экологического контроля. Основные понятия экометрии.
7. Технические и технологические вопросы экологического контроля.
8. Комплексный инженерно-экологический мониторинг.
9. Технические средства получения и обработки информации Геоинформационные системы.
10. Введение. Проблемы загрязнения атмосферы.
11. Защита атмосферы от техногенных загрязнений (очистка отходящих газов).
12. Очистка отходящих газов в фильтрах.
13. Очистка отходящих газов от туманов и брызг и от газообразных примесей.
14. Нормирование содержания вредных примесей в атмосферном воздухе и контроль вредных выбросов в атмосферу.

2-ой рейтинг-контроль

1. Нормирование качества воды в естественных водоемах и водостоках.
2. Санитарная охрана почв.
3. Защита гидросферы от загрязнения сточными водами ТЭО.
4. Защита водных ресурсов от загрязнения сточными водами предприятий.
5. Защита гидросферы от вредного воздействия сточных вод предприятий.
6. Общая характеристика приборов по исследованию состояния ГТС.
7. Приборы и устройства по гидравлическому и фильтрационному исследованию состояния ГТС.
8. Приборы и устройства по определению вертикальных и горизонтальных перемещений ГТС.
9. Приборы и устройства по исследованию деформаций и напряженного состояния.
10. Реконструкция ГТС.
11. Устойчивость и безопасность гидротехнических сооружений.

7.3.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Введение. Общие понятия об окружающей среде.
2. Загрязнение окружающей среды в связи с техногенной деятельностью человека.
3. Глобальные последствия загрязнения окружающей среды.
4. Общие сведения о методах и приборах по контролю окружающей среды.
5. Цели и задачи экологического контроля.
6. Точность и достоверность экологического контроля. Основные понятия экометрии.
7. Технические и технологические вопросы экологического контроля.
8. Комплексный инженерно-экологический мониторинг.
9. Технические средства получения и обработки информации Геоинформационные системы.
10. Введение. Проблемы загрязнения атмосферы.
11. Защита атмосферы от техногенных загрязнений (очистка отходящих газов).
12. Очистка отходящих газов в фильтрах.
13. Очистка отходящих газов от туманов и брызг и от газообразных примесей.
14. Нормирование содержания вредных примесей в атмосферном воздухе и контроль вредных выбросов в атмосферу.
15. Нормирование качества воды в естественных водоемах и водостоках.
16. Санитарная охрана почв.
17. Защита гидросферы от загрязнения сточными водами ТЭО.

18. Защита водных ресурсов от загрязнения сточными водами предприятий.
19. Защита гидросферы от вредного воздействия сточных вод предприятий.
20. Общая характеристика приборов по исследованию состояния ГТС.
21. Приборы и устройства по гидравлическому и фильтрационному исследованию состояния ГТС.
22. Приборы и устройства по определению вертикальных и горизонтальных перемещений ГТС.
23. Приборы и устройства по исследованию деформаций и напряженного состояния.
24. Реконструкция ГТС.
25. Устойчивость и безопасность гидротехнических сооружений.

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах институтов (факультетов) и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. **Лачуга, Ю. Ф.** Инновационное творчество - основа научно-технического прогресса [Текст] : учебн. пособие для студ. высших и ср. с/х учебных заведений / Ю. Ф. Лачуга, В. А. Шаршунов. - М. : КолосС, 2011. - 455 с.
2. **Якунина, И. В.** Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг [Текст] : учебное пособие / И. В. Якунина, Н. С. Попов. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2009. - 188 с.

Дополнительная литература:

3. **Каганов, Г. М.** Гидротехнические сооружения [Текст] : учебник. Книга 2. / Г.М. Каганов, И.С. Румянцев. - М.: «Энергоатомиздат», 1994. - 315 с.
4. **Мазур, И. И.** Курс инженерной экологии [Текст] : учеб. для вузов/ Мазур И. И., О. И. Молдованов. - М.: издательство «Высшая школа», 1999.- 446 с.
5. Защита окружающей среды от техногенных воздействий [Текст] : учеб. пос./ под редакцией проф. Г. В. Невской. - М.: Издательство МГОУ, 2003. - 193с.
6. **Калмыков, С. И.** Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов [Текст] : учебное пособие / С. И. Калмыков, Ю. М. Мохонько, А. Л. Пономарева и др.; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». - Саратов, 2007. - 182 с.
7. **Мамедов, Н. М.** Экология и техника (проблемы оптимальной ориентации технического развития) [Текст] : учеб. пос./ Н. М. Мамедов. - М.: Знание, 1989. - 287 с.
8. **Изряэль, Ю. А.** Контроль окружающей среды [Текст] : учеб.пос./ Ю.А. Изряэль – Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 218 с.
9. ИНД-90.05.18. Временная инструкция о порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) при разработке ТЭО строительства народнохозяйственных объектов и комплексов [Текст]. - М., 2001.
10. **Шеховцев, А. А.** Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды [Текст] / А. А. Шеховцев, В. И. Звонов. - М.: Изд. Центр «Метереология и гидрология», 1995.
11. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование [Текст] : научная лит. /под ред. О. П. Мелеховой и Е. И. Сарапульцевой. - М.: 2008г. - 247с.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
Гарант
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Само-

стоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакамливаются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Приборы и оборудование по контролю качества воды» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачетом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1. Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

11.2. Интернет-ресурсы свободного доступа

| Наименование ресурса | Электронный адрес ресурса |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Архитектура и градостроительство | www.mosarcinform.ru |
| Информационно-справочная система | www.architector.ru |
| Информационно-строительный портал Строй Информ | www.buildinform.ru |
| Информационная система по строительству | www.know-house.ru |
| Информационно-поисковая система строителя | www.stroit.ru |
| Информационно-строительный портал | www.stroyportal.ru |
| Кодекс (ГОСТ, СНиП, Законодательство) | www.kodeksoft.ru |
| Российский строительный каталог | www.realesmedia.ru |
| Стройконсультант | www.stroykonsultant.ru |
| Строительный мир | www.stroi.ru |
| Строительная наука | www.stroinauka.ru |
| Строительный портал | www.stroika.ru |
| Строительный портал | www.stroynet.ru |
| Федеральный строительный справочник | www.russtroy.w-m.ru |

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

| № п/п | Вид учебной работы | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий | Перечень оборудования и технических средств обучения |
|-------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лекционные занятия | Аудитории (№144) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда | Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук |
| 2 | Практические занятия | Аудитория для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда | Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования. |
| 3 | Лабораторный практикум | Аудитория для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда | Компьютерный класс с выходом в Интернет. Доска аудиторная, специализированная мебель |
| 4 | Самостоятельная работа | Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет) для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки | Доска аудиторная, специализированная мебель |