

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(КазГАСУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности
_____ И.Э. Вильданов

“ _____ ” _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.05 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ
КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Направление подготовки

20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Направленность (профиль)

ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора 2021

Кафедра
химии и инженерной экологии в
строительстве

г. Казань – 2021 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Дисциплина «Методы и средства измерения качества окружающей среды» место дисциплины - Часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) трудоемкость - 3 ЗЕ/ 108 часов форма аттестации - зачет</p> | |
| Цель освоения дисциплины | формирование у студентов компетенций в области экологического контроля и мониторинга состояния окружающей среды и изменений этого состояния под влиянием природных и антропогенных источников загрязнения. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2 – Способен решать задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных САПР; ПК-6 – Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере техносферной безопасности. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины | Знать: - уровни допустимых значений негативного воздействия на человека и окружающую среду; - методы определения и измерения и обработки, полученных данных по воздействию негативных факторов; Уметь: - рассчитывать допустимых значений негативного воздействия на человека и окружающую среду; - применять методы определения и измерения в зависимости от сложившейся неблагоприятной ситуации; Владеть: - методами определения негативных воздействий на человека и окружающую среду; - методами прогнозирования для определения возможного развития неблагоприятных ситуаций; |
| Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы) | Изучается в 6 семестре на 3 курсе при очной форме обучения. Раздел 1. Мониторинг окружающей среды и экологический контроль: Тема 1: Принципы организации и функционирования системы мониторинга окружающей среды РФ. Тема 2: Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды. Тема 3: Показатели качества окружающей среды, программы мониторинга атмосферного воздуха, поверхностных и морских вод, почв. Раздел 2. Контроль загрязнения атмосферного воздуха: Тема 4: Состав атмосферного воздуха, стандарты качества и организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Тема 5: Стандартные смеси вредных веществ с воздухом. Аппаратура для анализа и методика отбора проб. Тема 6: Современные методы контроля загрязнения воздушной среды. Раздел 3. Контроль загрязнения водных объектов: Тема 7: Состав гидросферы и основные загрязнители гидросферы. Нормирование качества воды в водоемах. Тема 8: Методы контроля загрязнения гидросферных объектов. |

| | |
|--|--|
| | <p>Раздел 4. Контроль загрязнения почв:</p> <p>Тема 9: Оценка степени загрязнения почв, отбор проб и методы контроля загрязнения.</p> <p>Раздел 5. Методы анализа объектов окружающей среды:</p> <p>Тема 10: Весовые и объемные аналитические методы.</p> <p>Тема 11: Спектроскопические методы.</p> <p>Тема 12: Электрохимические методы.</p> <p>Тема 13: Хроматографические методы.</p> <p>Тема 14: Оптические методы.</p> <p>Тема 15: Биологические методы.</p> <p>Тема 16: Перспективы развития и совершенствования методов контроля окружающей природной среды.</p> |
|--|--|

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Методы и средства измерения качества окружающей среды» является формирование у студентов компетенций в области экологического контроля и мониторинга состояния окружающей среды и изменений этого состояния под влиянием природных и антропогенных источников загрязнения.

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) подготовки «Инженерная защита окружающей среды» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Методы и средства измерения качества окружающей среды»:

Таблица 1.1. Карта формирования компетенций по дисциплине

| Код компетенции | Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|--|---|
| ПК-2 – Способен решать задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных САПР | | |
| ПК-2.2 | Использует методы и/или средства обеспечения риска на уровне допустимых значений для безопасности человека и окружающей среды | знать: уровни допустимых значений негативного воздействия на человека и окружающую среду |
| | | уметь: рассчитывать допустимых значений негативного воздействия на человека и окружающую среду |
| | | владеть: методами определения негативных воздействий на человека и окружающую среду |
| ПК-6 – Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере техносферной безопасности | | |
| ПК-6.2 | Проведение расчетов для обоснования внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды | знать: методы определения и измерения и обработки, полученных данных по воздействию негативных факторов |
| | | уметь: применять методы определения и измерения в зависимости от сложившейся неблагоприятной ситуации |
| | | владеть: методами прогнозирования для определения возможного развития неблагоприятных ситуаций |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы и средства измерения качества окружающей среды» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана, логически связана с дисциплинами: «Теоретические основы экологической безопасности», «Химия окружающей среды».

Дисциплина изучается в 6 семестре на 3 курсе при очной форме обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, а также часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся в соответствии с рабочим учебным планом представлено в таблице 3.1:

Таблица 3.1. Объем дисциплины по видам учебной работы (в академ. часах)

| Вид учебной работы | | Трудоемкость, академ. часы | | |
|--|--|----------------------------|--------------|-------------------------|
| | | Очная форма | | |
| | | Распределение часов | Семестр 6 | Объем контактной работы |
| Аудиторная контактная работа (всего), в том числе занятия лекционного и семинарского типов: | | 72 | 72 | 72 |
| - лекции (Л) | | 36 | 36 | 36 |
| - лабораторные занятия (ЛЗ) | | 18 | 18 | 18 |
| - практические занятия (ПЗ) | | 18 | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа (всего), в том числе: | | 27 | 27 | |
| | - коллоквиум (Кл) | 10 | 10 | |
| | - самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами, | 7 | 7 | |
| | - подготовка к практическим занятиям; | | | |
| | - другие виды самостоятельной работы; | | | |
| подготовка к зачету | | 10 | 10 | |
| Контроль | | 9 | 9 | |
| Вид промежуточной аттестации | | Зачет | Зачет | 1 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | академические часы | 108 | 108 | 73 |
| | зачётные единицы | 3 | 3 | |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины структурируется по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения.

Таблица 4.1.Содержание занятий лекционного типа (лекции) для очной формы обучения

| Наименование разделов и тем лекций | Кол-во часов, для формы обучения |
|--|----------------------------------|
| | очная |
| 5 семестр | |
| Раздел 1. Мониторинг окружающей среды и экологический контроль | |
| Тема 1: Принципы организации и функционирования системы мониторинга окружающей среды РФ | 4 |
| Тема 2: Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды | 4 |
| Тема 3: Показатели качества окружающей среды, программы мониторинга атмосферного воздуха, поверхностных и морских вод, почв | 2 |
| Раздел 2. Контроль загрязнения атмосферного воздуха | |
| Тема 4: Состав атмосферного воздуха, стандарты качества и организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы | 2 |
| Тема 5: Стандартные смеси вредных веществ с воздухом. Аппаратура для анализа и методика отбора проб | 2 |
| Тема 6: Современные методы контроля загрязнения воздушной среды | 2 |
| Раздел 3. Контроль загрязнения водных объектов | |
| Тема 7: Состав гидросферы и основные загрязнители гидросферы. Нормирование качества воды в водоемах | 2 |
| Тема 8: Методы контроля загрязнения гидросферных объектов | 2 |
| Раздел 4. Контроль загрязнения почв | |
| Тема 9: Оценка степени загрязнения почв, отбор проб и методы контроля загрязнения | 2 |
| Раздел 5. Методы анализа объектов окружающей среды | |
| Тема 10: Весовые и объемные аналитические методы | 2 |
| Тема 11: Спектроскопические методы | 2 |
| Тема 12: Электрохимические методы | 2 |
| Тема 13: Хроматографические методы | 2 |
| Тема 14: Оптические методы | 2 |
| Тема 15: Биологические методы | 2 |
| Тема 16: Перспективы развития и совершенствования методов контроля окружающей природной среды | 2 |
| ИТОГО | 36 |

Таблица 4.2. Лабораторные работы для очной формы обучения

| Номер раздела (темы) | Наименование лабораторных работ | Объем акад. часов |
|-----------------------|--|-------------------|
| Раздел 2 (тема 5) | ЛЗ 1 Определение содержания диоксида углерода в атмосферном воздухе | 2 |
| Раздел 3 (тема 7, 8) | ЛЗ 2 Определение содержания сульфатов в воде | 2 |
| Раздел 4 (тема 9) | ЛЗ 3 Определение содержания хлоридов в почве | 2 |
| Раздел 5 (тема 10) | ЛЗ 4 Техника лабораторных работ. Взвешивание на технических и аналитических весах | 2 |
| Раздел 5 (тема 7, 10) | ЛЗ 5-6 Определение содержания взвешенных веществ в природных водах весовым способом | 4 |
| Раздел 5 (тема 7, 10) | ЛЗ 7 Определение концентрации растворенного кислорода в воде объемным методом с йодометрическим окончанием | 2 |
| Раздел 5 (тема 11) | ЛЗ 8 Определение концентрации неорганического фосфора в воде фотометрическим методом | 2 |
| ИТОГО | | 18 |

Таблица 4.3. Практические занятия для очной формы обучения

| Номер раздела (темы) | Наименование практических работ | Объем акад. часов |
|-----------------------|---|-------------------|
| Раздел 1 (тема 2) | ПЗ 1. Основные способы выражения содержания веществ в объектах окружающей среды. | 2 |
| Раздел 1 (тема 3) | ПЗ 2. Оценка степени загрязненности объектов природной среды. | 2 |
| Раздел 1 (тема 3) | ПЗ 3. Расчет погрешности методики выполнения измерений по данным метрологического эксперимента. | 2 |
| Раздел 1 (тема 3) | ПЗ 4. Расчет сроков и времени консерваций проб различных сред. | 2 |
| Раздел 3 (тема 10) | ПЗ 5. Оценка загрязненности селитебных зон в зависимости от удаленности от проезжей части дорог. | 2 |
| Раздел 5 (тема 10-14) | ПЗ 6. Ознакомление с современными приборами для анализа объектов окружающей среды. | 2 |
| Раздел 5 (тема 15) | ПЗ 7. Расчет индекса сапробности проб фитопланктона, зоопланктона и оценка на его основе загрязненности воды. | 2 |
| Раздел 5 (тема 15) | ПЗ 8. Расчет показателя ЛК ₅₀ по данным токсикологического эксперимента. | 2 |
| Раздел 5 (тема 15) | ПЗ 9. Оценка токсичности воды с помощью биотеста на дафниях. | 2 |
| ИТОГО | | 18 |

Таблица 4.4. Самостоятельная работа студентов

| Номер раздела (темы) | Вид самостоятельной работы студента | Название (содержание работы) | Объем, акад. часы |
|----------------------|---|--|-------------------|
| Раздел 1-4 | Коллоквиум №1 | Задания для коллоквиума №1 по разделам 1-4 | 10 |
| Все разделы | Подготовка к лекциям | Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий | 7 |
| | Самостоятельное изучение теоретического материала | Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах | |
| | Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям) | Изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания | |
| | Подготовка к зачету | | 10 |
| ИТОГО | | | 27 |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических и лабораторных занятиях, выполнении индивидуальных заданий в форме коллоквиума. Текущему контролю подлежит посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине «Методы и приборы контроля качества окружающей среды») является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учетом результатов текущего контроля в 6 семестре на 3 курсе (очная форма обучения).

Таблица 5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные средства | |
|-------|--|---|----------------------------------|----------------------------------|
| | | | наименование оценочного средства | количество заданий или вариантов |
| 1 | Раздел 1-4 | ПК-2.2 | Кл | 30 |
| 2 | Все разделы | ПК 2.2, ПК 6.2 | зачет | 30 |

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится на кафедре «Химии и инженерной экологии в строительстве» (у ведущего преподавателя).

5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины

5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Примерный перечень вопросов по темам дисциплины для коллоквиума

1. Что такое мониторинг окружающей среды? Какие объекты являются предметом его наблюдения?
2. Какие существуют виды мониторинга? По каким признакам они выделяются? Перечислите основные принципы организации систем мониторинга?
3. Какие выделяются уровни систем мониторинга? Каков принцип их выделения?
4. Каково назначение национальной системы мониторинга окружающей среды?
5. Какие задачи призван решать глобальный, экологический мониторинг?

Критерии оценивания текущего контроля приведены в Положении об оценочных средствах.

5.2.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Зачет по дисциплине проводится по вопросам.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Какие физико-химические методы контроля воздушной среды на содержание токсичных веществ наиболее распространены?
2. Какие типы детектирования применяют в газовой хроматографии? Почему колонки в газовой хроматографии имеют вид спирали?
3. Рассчитать массу SO_2 (г) в воздухе цеха по производству сульфата аммония, если объем цеха V равен $60\,000\text{ м}^3$, а концентрация SO_2 равна $0,224\text{ млн}^{-1}$.

Таблица 5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

| Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности | Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности |
|--|--|
| ПК-2.2 Использует методы и/или средства обеспечения риска на уровне допустимых значений для безопасности человека и окружающей среды | |
| Знать: уровни допустимых значений негативного воздействия на человека и окружающую среду | <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие нормативные показатели установлены для контроля химического загрязнения воздушной среды. 2. Какими показателями характеризуется качество воды? |
| Уметь: рассчитывать уровни допустимых значений негативного воздействия на | 1. Рассчитать массу SO_2 (г) в воздухе цеха по производству сульфата аммония, если объем |

| | |
|---|---|
| Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности | Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности |
| человека и окружающую среду | цеха V равен 60 000 м ³ , а концентрация SO ₂ равна 0,224 млн ⁻¹ . |
| Владеть: методами определения негативных воздействий на человека и окружающую среду | 1. Назовите область применения индикаторных трубок, на чём основан принцип их действия? 2. Чем отличается спектрофотометрический метод анализа от фотометрического? |
| ПК-6.2 Проведение расчетов для обоснования внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды | |
| Знать: методы определения, измерения и обработки, полученных данных по воздействию негативных факторов | 1. Каковы методы контроля загрязнённых почв? На чём базируется обоснование ПДК загрязняющих веществ в почве? |
| Уметь: применять методы определения и измерения в зависимости от сложившейся неблагоприятной ситуации | 1. Чем отличается спектрофотометрический метод анализа от фотометрического? 2. Почему для идентификации веществ чаще всего используют ИК-область спектра? |
| Владеть: методами прогнозирования для определения возможного развития неблагоприятных ситуаций | 1. В чём преимущество применения индикаторных трубок при определении массовых концентраций газов и паров в воздухе и газовых средах при контроле воздуха рабочей зоны, промышленных газовых выбросов? |

5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Методы и приборы контроля качества окружающей среды» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Таблица 5.3. Шкала оценивания зачета

| Результат зачета | Критерии оценивания |
|------------------|--|
| «зачтено» | Обучающийся показал знания основных положений дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе |
| «не зачтено» | При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины |

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

| № п/п | Наименование | Кол-во экз. в библиотеке |
|----------|--|-----------------------------|
| 1 | Латышенко К.П. Методы и приборы контроля качества среды / К.П. Латышенко. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 437 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20393.html , доступ по паролю | ЭБС IPRbooks |
| 2 | Латышенко К.П. Информационно-измерительные системы для экологического мониторинга / К.П. Латышенко, А.А. Попов. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 309 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20392.html , доступ по паролю | ЭБС IPRbooks |

6.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Кол-во экз. |
|----------|--|-----------------|
| 1 | Соколова Г.Н. Мониторинг и контроль за состоянием атмосферного воздуха: Учеб. пособие / Г.Н. Соколова, С.Л. Пушенко, Ю.В. Бударь, С.С. Самонин. – Ростов н/Д : Ростов.гос.строит.ун-т, 2002. – 132с. | 1 экз. |
| 2 | Викулина В.Б. Метрологическое обеспечение контроля качества воды: учебное пособие / В.Б. Викулина, П.Д. Викулин. – М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. – 183 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16372.html , доступ по паролю | ЭБС IPRbooks |
| 3 | Мотузова Г.В. Экологический мониторинг почв: учебник / Г.В. Мотузова, О.С. Безуглова. – М.: Академический Проект, 2007. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/36657.html , доступ по паролю | ЭБС IPRbooks |

6.3. Методические разработки по дисциплине

1. Давлетшина Л.А. Исследования водной среды: метод. указ. к лаб. работам / Л.А. Давлетшина, А.В. Шарафутдинова – Казань: ПИО КГАСУ, 2008. – 28 с.
2. Сундукова Е.Н. Окисляемость, ХПК и БПК природных и сточных вод: метод. указ. к провед. лаб. работ / Е.Н. Сундукова. – Казань, ПИО КГАСУ, 2010. – 10 с.
3. Комлева Н.Н. Хроматографический анализ: метод. указ. к лаб. работам / Н.Н. Комлева. – Казань: ПИО КГАСУ, 2008. – 27с.
4. Биненко В.И. Физико-химические методы и приборы контроля окружающей среды: лабораторный практикум / В.И. Биненко, С.В. Петров. – СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2008. – 112 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17979.html>
5. Латышенко К.П. Экологический мониторинг. Часть I: лабораторный практикум / К.П. Латышенко. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 129 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20401.html>

6. Латышенко К.П. Экологический мониторинг. Часть II: лабораторный практикум / К.П. Латышенко. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 100 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20402.html>

6.4. Нормативная документация

1. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
2. Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
3. Федеральный закон от 15.11.1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»;
4. Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
5. Федеральный закон от 02.07.2021 г. № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации»

6.5 Периодические издания

Использование не предусмотрено

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
2. ЭБС IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Страница кафедры «Химии и инженерной экологии в строительстве» на сайте КГАСУ <https://www.kgasu.ru/universitet/structure/instituty/isties/khies/>

7.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета.
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных видеофильмов.
3. Автоматизация поиска информации посредством использования справочных систем.
4. Организация взаимодействия со студентами с помощью электронной почты.

7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (при необходимости)

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

1. Текстовый редактор Microsoft Word.
2. Электронные таблицы Microsoft Excel.
3. Презентационный редактор Microsoft Power Point.

При освоении данной дисциплины не предусмотрено использование специального программного обеспечения.

7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

В ходе реализации целей и задач дисциплины, обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.

1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации
2. <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. <http://docs.cntd.ru/> - Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Методы и приборы контроля качества окружающей среды» изучается в течение одного семестра. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|-----------------------------------|---|
| Занятия лекционного типа (лекции) | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Практические занятия | Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и др. Подготовка к семинарским занятиям включает в себя выполнение домашнего задания, предполагающего доработку конспекта лекции, ознакомление с основной и дополнительной литературой, отработку основных вопросов, рекомендованных к рассмотрению на семинарском занятии, подготовку сообщения или доклада по индивидуально выбранной теме. При подготовке к классическому (традиционному) семинару основная задача – найти ответы на поставленные основные вопросы. Для этого студентам необходимо: внимательно прочитать конспект лекции по данной тематике; ознакомиться с соответствующим разделом учебника; проработать дополнительную литературу и источники. В рамках семинарского занятия студентам предоставляется возможность выступить с сообщением или докладом. Подготовка доклада включает выбор темы, составление плана, работу с текстом (учебной и научной литературой), выступление. |
| Лабораторная работа | Методические указания по выполнению лабораторных работ. |
| Самостоятельная работа | Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой. При подготовке к коллоквиуму рекомендуется работа с конспектом лекций. |
| Подготовка к зачету | Подготовка к зачету предполагает изучение основной и дополнительной литературы, изучение конспекта лекций. |

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1. Требования к условиям реализации дисциплины

| № п./п. | Вид учебной работы | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---------|------------------------------------|---|--|
| 1 | Лекции | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран |
| 2 | Практические занятия | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук) |
| 3 | Лабораторные работы | Учебная лаборатория кафедры «Химии и инженерной экологии в строительстве» | Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории. |
| 4 | Самостоятельная работа обучающихся | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки) | Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета |