МИНОБРНАУКИ РОССИИ

АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНОРуководитель ОПОП ВО\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.М. Лихтер «09» сентября 2021 г. |  | УТВЕРЖДАЮЗаведующий кафедрой общей физики\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.М. ЛихтерПротокол заседания кафедры № 1 «09» сентября 2021 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА**

**ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Составитель(-и) | **Смирнов В.В., доцент, д.п.н., к.ф.-м.н.,****профессор кафедры общей физики** |
| Направление подготовки | **05.06.02 НАУКИ О ЗЕМЛЕ** |
| Направленность (профиль) ОПОП  | **ЭКОЛОГИЯ (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)**  |
| Квалификация  | **«Исследователь. Преподаватель-исследователь»** |
| Форма обучения | **заочная**  |
| Год приема  | **2021** |

Астрахань – 2021

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1.** **Целями освоения дисциплины (модуля)** «Современные методы контроля качества объектов окружающей среды» являются

* формирование знаний о методах и приборах контроля природной среды, веществ и материалов, принципов и технологий контроля, методов и средств измерений при проведении мониторинга окружающей среды.
* овладение навыками проведения исследований, обработки и представления экспериментальных данных;
* освоение теоретических основ методов контроля;
* умение выбирать структурные и принципиальные схемы устройств контроля, рассчитывать или выбирать рабочие режимы контроля;
* овладение навыками проектирования метрологического обеспечения устройств контроля и аттестации приборов и измерительных преобразователей.

**1.2.** **Задачи освоения дисциплины (модуля)** «Современные методы контроля качества объектов окружающей среды» являются

- знать основы взаимодействия физических полей с различными средами;

- иметь общее представление о методах контроля;

- знать основные физические эффекты, используемые для излучения и приема;

- знать основные элементы конструкции преобразователей различного типа;

- иметь представление о построении функциональных схем и устройстве аппаратуры контроля;

- иметь представление о вопросах методологии контроля и его метрологическом обеспечении;

- иметь представление о месте методов контроля среди остальных методов контроля, знать возможности и границы применимости.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП**

 **2.1. Учебная дисциплина (модуль)** «Современные методы контроля качества объектов окружающей среды» относится к дисциплинам, направленным на приобретение общепрофессиональных компетенций. Дисциплина относится к вариативной части учебного плана (блока Б1.В.01.01) по направлению 05.06.01 Науки о Земле, и является составной частью группы предметов, представляющих базовые знания в области теории и технологии контроля различных объектов окружающей среды.

**2.2.** **Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями)*:***

- Б1.В.04 Информационные технологии в научных исследований; Б1.В.01.02 Физико-химические процессы в техносфере

Знания:

* математического анализа,
* теории физических полей,
* основ метрологии и стандартизации,
* элементной базы аналоговых и цифровых устройств,
* электротехники.

Умения:

* решать логарифмические и дифференциальные уравнения;
* выполнять электро - радиоизмерения.

Навыки:

* чтения электро - радиосхем;
* обработки результатов эксперимента.

**2.3.** **Перечень последующих учебных дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

 - Б1.В.01.03. Экология техносферы; Б1.Д.01.01. Физические основы процессов передачи информации в экосистемах; Б1.В.02 Инженерная экология.

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

 профессиональных (ПК):

ПК-2: владением знаниями фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ОПОП аспирантуры для последующего их использования в научной и производственно-технологической деятельности

ПК-3: способностью диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практичекие рекомендации по охране природы и обеспечению устойчивого развития.

**Таблица 1.**

**Декомпозиция результатов обучения**

|  |  |
| --- | --- |
| Код компетенции | Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля) |
| Знать | Уметь | Владеть |
|  ПК-2 | основные положения, законы и закономерности фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП аспирантруы, в частности, принципы построения бережливого производства, закономерности развития науки и техники и т.д. | применять основные положения, законы и закономерности фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП аспирантруы для обеспечения процесса контроля качества объектов окружающей среды | опираясь на основные положения, законы и закономерности фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП аспирантруы владеть методами анализа обеспечения состояния контроля качества объектов окружающей среды в условиях конкретного предприятия |
| ПК-3 | классификации и характеристики основных методов и средств контроля и мониторинга параметров состояния окружающей среды;приборное и метрологическое обеспечение системы контроля и мониторинга окружающей среды | диагностировать проблемы охраны окружающей среды; выбирать оптимальные методы для контроля качества разнообразных объектов окружающей среды; разрабатывать практичекие рекомендации по охране природы и обеспечению устойчивого развития объектов народного хозяйства | методами анализа и диагностики проблем охраны окружающей среды;методикой использования соответствующих измерительных средств для контроля качества воздушной, водной и т.д. сред |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (**4 зачетные единицы**) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся составляет: 4 зачетных единиц, 144 часов, в том числе из них 4 лекции; 8 практика/семинар, 132 – самостоятельная работа. 3 семестр, 2 курс.

**Таблица 2.**

**Структура и содержание дисциплины (модуля)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование радела, темы | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа(в часах) | Самостоят. работа | Формы текущего контроля успеваемости *(по темам)*Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)* |
| Л | ПЗ | ЛР |
| 1. | **Раздел 1.** *Принципы экологического контроля и мониторинга окружающей среды.*1.1. Классификация видов мониторинга1.2. Математическое моделирование в системе контроля и мониторинга окружающей среды1.3. Нормативно-техническое обеспечение и правовая регламентация системы контроля и мониторинга окружающей среды1.4. Контролируемые объекты и компоненты1.5. Методическое обеспечение системы контроля и мониторинга окружающей среды 1.6. Приборное обеспечение системы контроля и мониторинга окружающей среды 1.7. Метрологическое обеспечение контроля и мониторинга окружающей среды 1.8. Обеспечение качества информации | 3 |  | 1 | 2 | - | 22 | Деловая играУстный опросРеферат |
| 2. | **Раздел 2.** *Методы и технические средства контроля и мониторинга атмосферного воздуха.* 2.1. Классификация и характеристика основных методов и средств контроля и мониторинга параметров состояния воздушной среды 2.2. Наиболее распространенные методы анализа загрязняющих веществ в атмосфере2.3. Применение газовой хроматографии для оперативного контроля окружающей среды2.4. Автоматизированные анализаторы состава газовых выбросов2.5. Лидарная система контроля атмосферы2.6. Дистанционный контроль и мониторинг окружающей среды | 3 |  | 1 | 2 | - | 26 | Деловая играУстный опросРеферат |
| 3 | **Раздел 3**. *Средства контроля и мониторинга водной среды.*3.1. Классификация приборов контроля и мониторинга водной среды3.2. Анализаторы нефтепродуктов в воде3.3. Приборы и методики лабораторного анализа вод3.4. Анализаторы воды на основе потенциометрии3.5. Анализаторы воды на основе вольтамперометрии3.6. Анализаторы на кондуктометрическом принципе | 3 |  | 1 | 2 | - | 42 | Деловая играУстный опросРеферат |
| 4 | **Раздел 4**. *Средства контроля и мониторинга почв и приборы универсального назначения.*4.1. Средства контроля и мониторинга почв и грунтов4.2. Средства измерений универсального назначения*4.2.1. Фотометры, флюориметры и спектрофотометры**4.2.2. Хроматографы**4.2.3. Атомно-абсорбционные и эмиссионные спектрометры**4.2.4. Приборы на основе электрохимических методов анализа*4.3. Средства метрологического обеспечения. | 3 |  | 1 | 2 | - | 42 | Решение проблемных ситуаций (Кейс-задача)РефератИтоговый зачет |
| **ИТОГО** |  | **144** | **4** | **8** |  | **132** | **Дифференцированный ЗАЧЕТ** |

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы;

СР – самостоятельная работа по отдельным темам

**Таблица 3.**

**Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля)**

**и формируемых в них компетенций**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Темы,разделыдисциплины | Кол-вочасов | Компетенции |
| 1 | 2 | общее количество компетенций |
| **Раздел 1.** *Принципы экологического контроля и мониторинга окружающей среды.* | **3** | **ПК-2** | **ПК-3** | **2** |
| **Раздел 2.** *Методы и технические средства контроля и мониторинга атмосферного воздуха.*  | ***3*** | **ПК-2** | **ПК-3** | **2** |
| **Раздел 3**. *Средства контроля и мониторинга водной среды.* | ***3*** | **ПК-2** | **ПК-3** | **2** |
| **Раздел 4**. *Средства контроля и мониторинга почв и приборы универсального назначения.* | ***3*** | **ПК-2** | **ПК-3** | **2** |
| *Итого* | ***12*** | ***1*** | ***1*** | ***2*** |

**Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля).**

**Раздел 1.** *Принципы экологического контроля и мониторинга окружающей среды.*

1.1. Классификация видов мониторинга

1.2. Математическое моделирование в системе контроля и мониторинга окружающей среды

1.3. Нормативно-техническое обеспечение и правовая регламентация системы контроля и мониторинга окружающей среды

1.4. Контролируемые объекты и компоненты

1.5. Методическое обеспечение системы контроля и мониторинга окружающей среды

1.6. Приборное обеспечение системы контроля и мониторинга окружающей среды

1.7. Метрологическое обеспечение контроля и мониторинга окружающей среды

1.8. Обеспечение качества информации

**Раздел 2.** *Методы и технические средства контроля и мониторинга атмосферного воздуха.*

2.1. Классификация и характеристика основных методов и средств контроля и мониторинга параметров состояния воздушной среды

2.2. Наиболее распространенные методы анализа загрязняющих веществ в атмосфере

2.3. Применение газовой хроматографии для оперативного контроля окружающей среды

2.4. Автоматизированные анализаторы состава газовых выбросов

2.5. Лидарная система контроля атмосферы

2.6. Дистанционный контроль и мониторинг окружающей среды

**Раздел 3**. *Средства контроля и мониторинга водной среды.*

3.1. Классификация приборов контроля и мониторинга водной среды

3.2. Анализаторы нефтепродуктов в воде

3.3. Приборы и методики лабораторного анализа вод

3.4. Анализаторы воды на основе потенциометрии

3.5. Анализаторы воды на основе вольтамперометрии

3.6. Анализаторы на кондуктометрическом принципе

**Раздел 4**. *Средства контроля и мониторинга почв и приборы универсального назначения.*

4.1. Средства контроля и мониторинга почв и грунтов

4.2. Средства измерений универсального назначения

4.2.1. Фотометры, флюориметры и спектрофотометры

4.2.2. Хроматографы

4.2.3. Атомно-абсорбционные и эмиссионные спектрометры

4.2.4. Приборы на основе электрохимических методов анализа

4.3. Средства метрологического обеспечения.

**5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**5.1.** **Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения**

При разработке учебных программ по ФГОС-3+ поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. При этом аспиранты глубже понимают учебный материал, память также акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует запоминанию учебного материала.

В процессе обучения необходимо обращать внимание в первую очередь на те методы, при которых слушатели идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и соответственно мотивируют свое поведение. Всем этим требованиям в наибольшей степени отвечают интерактивные методы обучения.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех аспирантов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными источниками информации. Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности аспирантов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

На кафедре отработана специальная методика чтения лекций, соответствующая современным требованиям компетентностного подхода. При разработке таких лекций для разных дисциплин закладываются общие подходы, которые включают:

- выявление проблем и противоречий, которые диктуются условиями производства;

-системный подход, предполагающий декомпозицию сложной проблемы на самостоятельные более простые блоки;

- оценка возможности моделирования производственных ситуаций и оптимизация решений на модели.

Организационно такая форма изучения материала реализуется в следующей последовательности:

- на первом занятии все учебные материалы (включая лекции) выдаются аспирантам в электронном виде;

- весь учебный материал разделяется на блоки (темы);

- аспиранты изучают материалы по темам самостоятельно (самостоятельная работа по подготовке к занятиям);

- на занятиях по расписанию преподаватель обучает аспирантов группы в активной или интерактивной формах, используя подробную презентацию с примерами и проблемными ситуациями;

- в активной форме аспиранты под руководством преподавателя обосновывают оптимальное решение поставленной задачи. Материал в теоретической постановке преподаватель разобрал в первой части занятия, пример задания такого вида могут быть

1. ***обосновать роль контроля качества объектов окружающей среды;***
2. ***описать требования к конкретному методу контроля (указывается метод).*** проводится в интерактивной форме, при этом формируется проблемная творческая задача, которая не имеет однозначного решения. Аспиранты делятся на 2…3 группы, выдается общее задание, но задаются различные варианты решения задачи, каждая группа анализирует предложенное решение, корректирует его и защищает перед аспирантами других подгрупп. Преподаватель выполняет роль рецензента Задание желательно формировать на основе ситуаций, которые рассматривались при проведении нескольких занятий в активной форме. Задания такого типа могут носить вид
3. ***Прочитайте текст, описывающий рабочую ситуацию*:**

**Необходимо организовать *контроль качества объекта окружающей среды* (УКЗЫВАЕТСЯ КОНКРЕТНЫЙ ОБЪЕКТ). Выберите способ контроля, наиболее пригодный для этого, и необходимую аппаратную реализацию.**

1. **Обоснуйте произведенный вами выбор с точки зрения цена-качество. Предложите альтернативный выбор, если в требованиях заказчик на первое место выдвигает цену; качество**.

При проведении лекционных занятий преподаватель должен объяснить аспирантам значение компетентностного подхода для формирования современного специалиста, сформировать основные компетенции по специальности и показать пути их освоения на лабораторных, практических занятиях, а также при курсовом и дипломном проектировании.

Интерактивные лекционные занятия проводятся в следующей форме.

1. **Лекция-беседа**

В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и аспиранта, который позволяет:

* + привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия;
	+ менять темп изложения с учетом особенности аудитории.

Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

Вначале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме.

Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, аспиранты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний.

Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

В **форме лекции-беседы рекомендуется** проводить занятия, в которых **необходимо связать** уже имеющиеся знания, например, **по физике (постоянный ток, принцип работы трансформатора, закономерности последовательного и параллельного соединения проводников, принцип работы полупроводниковых приборов** и т.д.) с излагаемым материалом.

В **лекции с эвристическими элементами** также присутствуют элементы **лекции-беседы.**

1. **Лекция с эвристическими элементами.**

В переводе с греческого «эврика» означает «нашел», «открыл». Исходя из этого, в процессе изложения учебного материала перед аспирантами ставится задача и они, опираясь на имеющиеся знания, должны:

* найти собственное (индивидуальное, коллективное) решение;
* сделать самостоятельное открытие;
* принять самостоятельное, логически обоснованное решение.

Планирование данного типа лекции требует от преподавателя заранее подобранных задач с учетом знаний аудитории.

**Лекция с элементами обратной связи.**

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов аспирантов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность аспирантов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если аспиранты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний аспирантов – следует изменить методику подачи учебного материала.

В **форме лекции с элементами обратной связи рекомендуется** проводить занятия, в которых **необходимо связать** уже имеющиеся знания, например, **по физике (постоянный ток, принцип работы трансформатора, закономерности последовательного и параллельного соединения проводников, принцип работы полупроводниковых приборов** и т.д.) с излагаемым материалом.

**4. Лекция с решением производственных и конструктивных задач.**

Такая лекция представляет собой разновидность проблемной системы обучения.

Производственная задача – это ситуация, которая кроме материала для анализа (изучения) должна содержать проблему, решение которой предполагает значительный объем знаний, полученных на предыдущих занятиях по данному и по другим предметам.

Такой метод способствует совершенствованию навыков работы с полученной информацией и развитию логического мышления, а также самостоятельному поиску необходимой информации.

Решаемые вопросы:

1. *Прочитайте текст, описывающий рабочую ситуацию*:

Необходимо организовать *контроль качества объекта окружающей среды* (УКЗЫВАЕТСЯ КОНКРЕТНЫЙ ОБЪЕКТ). Выберите способ контроля, наиболее пригодный для этого, и необходимую аппаратную реализацию.

1. Обоснуйте произведенный вами выбор с точки зрения цена-качество. Предложите альтернативный выбор, если в требованиях заказчик на первое место выдвигает цену; качество.

**5. Лекция с элементами самостоятельной работы аспирантов.**

**Представляет собой разновидность занятий, когда после теоретического изложения материала требуется практическое закрепление знаний (именно по данной теме занятий) путем самостоятельной работы над определенным заданием. Оптимально для применения на лекциях по спецпредметам.**

Очень важно при объяснении выделять основные, опорные моменты опираясь на которые, аспиранты справятся с самостоятельным выполнением задания. Следует обратить внимание и на часто встречающиеся (возможные) ошибки при выполнении данной самостоятельной работы.

**6. Лекция с решением конкретных ситуаций.**

Организация активной учебно-познавательной деятельности построена на анализе конкретных ситуаций (микроситуации и ситуации-проблемы).

*Микроситуация* выражает суть конфликта, или проблемы с весьма схематичным обозначением обстоятельств. Требует от аспирантов новых самостоятельных выводов, обобщений, заостряет внимание на изучаемом материале (примерами могут служить примерами микроситуации, происходящие в процессе лекционного материала).

*Ситуации-*проблемы, или ситуации, в которых аспирантам предлагается не только дать анализ сложившейся обстановки, но и принять логически обоснованное решение, т.е. решить ситуационную задачу.

Преподаватель должен продумать, что дано, что требуется сделать в данной ситуации? Характер вопросов может быть следующим:

1. В чем заключается проблема?
2. Можно ли ее решить?
3. Каков путь решения, т.е. каково решение исследовательской задача.

Важно понимать! Ситуационная задача является источником творческого мышления: от простого словесного рассуждения - к практическому решению задачи.

##### **7. Лекция с коллективным исследованием**

По ходу излагаемого материала аспирантам предлагается совместно вывести то или иное правило, комплекс требований, определить закономерность на основе имеющихся знаний.

Подводя итог рассуждениям, предложениям аспирантов, преподаватель дает правильное решение путем постановки необходимого вопроса, например: отчего зависит качество изделия, отчего зависит прочность, отчего зависит экономичность?

Например, решая уже названный комплекс вопросов:

1. *Прочитайте текст, описывающий рабочую ситуацию*:

Необходимо организовать *контроль качества объекта окружающей среды* (УКЗЫВАЕТСЯ КОНКРЕТНЫЙ ОБЪЕКТ). Выберите способ контроля, наиболее пригодный для этого, и необходимую аппаратную реализацию.

1. Обоснуйте произведенный вами выбор с точки зрения цена-качество. Предложите альтернативный выбор, если в требованиях заказчик на первое место выдвигает цену; качество.

при обсуждении проведенного занятия преподаватель вместе с аспирантами делает вывод о том, что не существует какого-то универсального источника питания. Для каждой конкретной ситуации его нужно подбирать отдельно.

**8. Групповая консультация.**

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

* когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
* с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка технических конференций);
* если аспиранты самостоятельно изучают нормативный, справочный материал, инструкции, положения;
* при заочной форме обучения – обзорные занятия, индивидуальные консультации.

После лекции другими не менее важными формами учебной работы в высшем учебном заведении являются групповые практические, семинарские, лабораторные занятия. Эти виды учебных занятий служат для дальнейшего уяснения и углубления сведений, полученных на лекциях, а так же для приобретения навыков применения теоретических знаний на практике.А контроль полученных аспирантом в течение учебного года знаний и навыков осуществляется посредством промежуточной аттестации, которая проводится в соответствии с учебным планом и учебными программами в форме сдачи курсовых работ или проектов, экзаменов и зачетов.

Промежуточная аттестация аспирантов подразделяется на зачетную, именуемую зачетной неделей, и экзаменационную сессию. Зачеты сдаются в течение одной недели перед экзаменационной сессией. Продолжительность экзаменационных сессий (а их две: зимняя и летняя) в учебном году устанавливается Госстандартом.

**5.2.** **Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

**Самостоятельная работа аспирантов-заочников**– это основной метод самоподготовки по освоению учебных дисциплин и овладению навыками профессиональной и научно-исследовательской деятельности. Самостоятельная работа аспирантов-заочников занимает до 90% бюджета времени, отводимого на освоение образовательной программы, и требует постоянного контроля и корректировки.

**Главная задача самостоятельной работы аспирантов**– развитие умения приобретать научные знания путем личных поисков, формирование активного интереса и вкуса к творческому, самостоятельному подходу в учебной и практической работе. В процессе самостоятельной работы аспирант должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходить к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе аспирантов. Планирование самостоятельной работы аспирантов-заочников должно начинаться сразу после установочных лекций (от лат. lectio – «чтение» – это одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала).

**Цель лекции**– создание основы для последующего детального освоения аспирантами учебного материала. Для аспирантов-заочников лекции читаются по наиболее сложным темам курса.

В силу специфики заочной формой обучения, в основном используются лекции:

установочная и обзорная, проводимая в форме групповой консультации.

Поэтому у аспирантов-заочников практически весь материал выносится на самостоятельное изучение.

**Таблица 4.**

**Содержание самостоятельной работы обучающихся**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер радела (темы) | Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение | Кол-во часов | Формы работы  |
| **Раздел 1.** | *Принципы экологического контроля и мониторинга окружающей среды.* | ***22*** | Подготовка ответов на вопросы темы.Реферат |
| **Раздел 2.** | *Методы и технические средства контроля и мониторинга атмосферного воздуха.*  | ***26*** | Подготовка ответов на вопросы темы.Реферат |
| **Раздел 3**. | *Средства контроля и мониторинга водной среды.* | ***42*** | Подготовка ответов на вопросы темы.Реферат |
| **Раздел 4**. | *Средства контроля и мониторинга почв и приборы универсального назначения.* | ***42*** | Подготовка ответов на вопросы темы.Реферат. Подготовка к итоговому зачету |

**5.3.** **Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно.**

По усмотрению преподавателя или по просьбе аспиранта, аспирант для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую внеаудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

**Общие требования оформления доклада или реферата**

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся в системе СИ.

При оформлении работы соблюдаются поля:

левое – 25 мм;

правое – 10 мм;

нижнее – 20 мм;

верхнее – 20 мм

· **Оформление таблиц:**

· Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

· При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

· Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

· На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

· **Оформление иллюстраций:**

· Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

· Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

· На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.

· Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

· Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

· Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

· Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.

· Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

· При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

· **Приложения**

· Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

· В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.

· Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.

· Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

· Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, 3, Й, 0, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

· Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

· В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

· Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

· Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

· Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

**Представление.**

Реферат должен быть представлен в **двух видах**: печатном и электронном.

**6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

**6.1. Образовательные технологии**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Формы** | **Описание** |
| 1 | *Лекционное занятие* | При проведении ***лекционных занятий*** предусматривается использование ресурсов сети Интернет для демонстрации интерактивных моделей методов контроля, описаний и характеристик современных приборов для контроля качества окружающей среды. |
| 2 | *Разбор конкретных ситуаций* | Предлагаются задания вида: «Для конкретной ситуации (дается) выбрать метод контроля и соответствующие приборы». |
| 3 | *Деловая игра* | Провести сравнительный анализ достоинств и недостатков приборов для контроля качества окружающей среды различных типов и фирм-изготовителей. |
| 4 | *Самостоятельная работа*  | Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, заключается в: * работе аспирантов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме,
* выполнении домашних заданий,
* переводе материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков,
* изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
* изучении теоретического материала к лабораторным занятиям,
* изучении инструкций по эксплуатации оборудования,
* подготовке к зачету.
 |
| 5 | *Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа* | ТСРнаправлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала аспирантов и заключается в: - поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме,- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов,- исследовательской работе и участии в научных конференциях и семинарах. |

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

**6.2.** **Информационные технологии**

При изучении дисциплины предполагается использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LМS Moodle) или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров. Они предоставляет возможность круглосуточного доступа к ресурсам (учебным материалам) курса, на которые подписан аспирант, его интерактивным действиям (независимо от местонахождения), а преподавателям – платформу для оперативного обнародования выставляемых оценок, важных событий и идей, для информирования аспирантов об изменениях в учебном процессе. По изучаемой дисциплине на выбранной платформе размещены задания для практических занятий, контрольные и тестовые задания, кейс-задачи. Платформа позволяет реализовывать как обучающий, так и контрольный режим выполнения заданий.

Также как источник информации широко используются электронные учебники и различные сайты как на договорной основе (смотри п. 6.3), так и находящиеся в свободном доступе.

Для оперативного обмена информацией, получения заданий и выставления оценок широко используется электронная почта преподавателя **smirnov.v.aspu@mail.ru****.**

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций, кейс-заданий и пр.

**6.3.** **Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

***- Лицензионное программное обеспечение****:*

|  |  |
| --- | --- |
| *Наименование программного обеспечения* | *Назначение* |
| Adobe Reader | Программа для просмотра электронных документов |
| MathCad 14  | Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением |
| Платформа дистанционного обучения LМS Moodle | Виртуальная обучающая среда |
| 1С: Предприятие 8 | Система автоматизации деятельности на предприятии |
| Mozilla FireFox | Браузер |
| Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013 | Пакет офисных программ |
| 7-zip | Архиватор |
| Microsoft Windows 7 Professional | Операционная система |
| Kaspersky Endpoint Security | Средство антивирусной защиты |
| KOMPAS-3D V13 | Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них |
| Blender | Средство создания трехмерной компьютерной графики |
| Cisco Packet Tracer | Инструмент моделирования компьютерных сетей |
| Google Chrome | Браузер |
| CodeBlocks | Кроссплатформенная среда разработки |
| Eclipse | Среда разработки |
| Far Manager | Файловый менеджер |
| Lazarus | Среда разработки |
| Notepad++ | Текстовый редактор |
| OpenOffice | Пакет офисных программ |
| Opera | Браузер |
| Paint .NET | Растровый графический редактор |
| PascalABC.NET | Среда разработки |
| PyCharm EDU | Среда разработки |
| R | Программная среда вычислений |
| Scilab | Пакет прикладных математических программ |
| Sofa Stats | Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности |
| VirtualBox | Программный продукт виртуализации операционных систем |
| VLC Player | Медиапроигрыватель |
| VMware (Player) | Программный продукт виртуализации операционных систем |
| WinDjView | Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu |
| Maple 18 | Система компьютерной алгебры |
| MATLAB R2014a | Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений |
| Microsoft Visual Studio | Среда разработки |
| Oracle SQL Developer | Среда разработки |
| VISSIM 6 | Программа имитационного моделирования дорожного движения |
| VISUM 14 | Система моделирования транспортных потоков |
| IBM SPSS Statistics 21 | Программа для статистической обработки данных |
| ObjectLand | Геоинформационная система |
| КРЕДО ТОПОГРАФ | Геоинформационная система |
| Полигон Про | Программа для кадастровых работ |
| Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free)Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free) | Программы для информационной безопасности |

***- Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы:***

Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем».

[https://library.asu.edu.ru](https://library.asu.edu.ru/)

Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>

[Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС"](http://asu.edu.ru/images/File/dogovor_IVIS1.pdf). <http://dlib.eastview.com>

*Имя пользователя: AstrGU
Пароль: AstrGU*

[Электронно-библиотечная](%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE-%D0%B1%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F) система elibrary. <http://elibrary.ru>

 Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.

[http://mars.arbicon.ru](http://mars.arbicon.ru/)

Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com)

Справочная правовая система КонсультантПлюс.

Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.

[http://www.consultant.ru](http://www.consultant.ru/)

 Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ».

В системе ГАРАНТ представлены федеральные и региональные правовые акты, судебная практика, книги, энциклопедии, интерактивные схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов.

Предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной практике, международным договорам и другой нормативной информации. Всего в нее включено более 2,5 млн документов. В программе представлены документы более 13 000 федеральных, региональных и местных эмитентов.

[http://garant-astrakhan.ru](http://garant-astrakhan.ru/)

Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

 Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>

Министерство просвещения Российской Федерации <https://edu.gov.ru>

Официальный информационный портал ЕГЭ <http://www.ege.edu.ru>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) <http://obrnadzor.gov.ru>

Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь) <https://fadm.gov.ru>

Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» <http://zhit-vmeste.ru>

Российское движение школьников <https://рдш.рф>

Официальный сайт сетевой академии cisco: [www.netacad.com](http://www.netacad.com)

*-* ***Перечень международных реферативных баз данных научных изданий:***

Полнотекстовая коллекция журналов IOP Science издательство IOP Publishing – Database

Индекс научного цитирования Web of Science Clarivate Analytics

Электронные ресурсы  Freedom Collection издательства Elsevier

База данных Scopus издательства  Elsevier

**7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «*Современные методы контроля качества объектов окружающей среды*» проверяется сформированность у обучающихся компетенций*,* указанных в разделе 3 настоящей программы*.* Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 5**

**Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля),**

**результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы (этапы) практики | Код контролируемой компетенции (компетенций)  | Наименование оценочного средства |
| ***1.*** | **Раздел 1.** *Принципы экологического контроля и мониторинга окружающей среды.*1.1. Классификация видов мониторинга1.2. Математическое моделирование в системе контроля и мониторинга окружающей среды1.3. Нормативно-техническое обеспечение и правовая регламентация системы контроля и мониторинга окружающей среды1.4. Контролируемые объекты и компоненты1.5. Методическое обеспечение системы контроля и мониторинга окружающей среды 1.6. Приборное обеспечение системы контроля и мониторинга окружающей среды 1.7. Метрологическое обеспечение контроля и мониторинга окружающей среды 1.8. Обеспечение качества информации | ***ПК-2******ПК-3*** | Деловая играУстный опросРеферат |
| ***2.*** | **Раздел 2.** *Методы и технические средства контроля и мониторинга атмосферного воздуха.* 2.1. Классификация и характеристика основных методов и средств контроля и мониторинга параметров состояния воздушной среды 2.2. Наиболее распространенные методы анализа загрязняющих веществ в атмосфере2.3. Применение газовой хроматографии для оперативного контроля окружающей среды2.4. Автоматизированные анализаторы состава газовых выбросов2.5. Лидарная система контроля атмосферы2.6. Дистанционный контроль и мониторинг окружающей среды | ***ПК-2******ПК-3*** | Деловая играУстный опросРеферат |
| ***3.*** | **Раздел 3**. *Средства контроля и мониторинга водной среды.*3.1. Классификация приборов контроля и мониторинга водной среды3.2. Анализаторы нефтепродуктов в воде3.3. Приборы и методики лабораторного анализа вод3.4. Анализаторы воды на основе потенциометрии3.5. Анализаторы воды на основе вольтамперометрии3.6. Анализаторы на кондуктометрическом принципе | ***ПК-2******ПК-3*** | Деловая играУстный опросРеферат |
| ***4.*** | **Раздел 4**. *Средства контроля и мониторинга почв и приборы универсального назначения.*4.1. Средства контроля и мониторинга почв и грунтов4.2. Средства измерений универсального назначения4.2.1. Фотометры, флюориметры и спектрофотометры4.2.2. Хроматографы4.2.3. Атомно-абсорбционные и эмиссионные спектрометры4.2.4. Приборы на основе электрохимических методов анализа4.3. Средства метрологического обеспечения. | ***ПК-2******ПК-3*** | Решение проблемных ситуаций (Кейс-задача)РефератИтоговый зачет |

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

**Таблица 6**

**Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

|  |  |
| --- | --- |
| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
| 5«отлично» | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры |
| 4«хорошо» | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя  |
| 3«удовлетворительно» | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов |
| 2«неудовлетворительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры |

**Таблица 7**

**Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

|  |  |
| --- | --- |
| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
| 5«отлично» | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы |
| 4«хорошо» | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя |
| 3«удовлетворительно» | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов |
| 2«неудовлетворительно» | не способен правильно выполнить задание |

**7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**Пример:**

**Тема 1. *Принципы экологического контроля и мониторинга окружающей среды.***

**Вопросы для обсуждения.**

1. Классификация видов мониторинга.

2. Математическое моделирование в системе контроля и мониторинга окружающей среды.

3. Нормативно-техническое обеспечение и правовая регламентация системы контроля и мониторинга окружающей среды.

4. Контролируемые объекты и компоненты.

5. Методическое обеспечение системы контроля и мониторинга окружающей среды.

6. Приборное обеспечение системы контроля и мониторинга окружающей среды.

7. Метрологическое обеспечение контроля и мониторинга окружающей среды.

8. Обеспечение качества информации.

| №п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Деловая и/или ролевая игра | Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи | Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре |
| 2 | Кейс-задача | Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы | Задания для решения кейс-задачи |
| 3 | Реферат | Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. | Темы рефератов |
| 4 | Доклад, сообщение | Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы | Темы докладов, сообщений |

**Критерии дифференциального зачета**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уровень освоения компетенции** | **Планируемые результаты обучения** | **Критерии оценивания результатов обучения** |
| 2 | 3 | 4 | 5 |
| ***ПК2 «Глубокое понимание и творческое использование в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП аспирантруы»*** |
| Первый этап (уровень)- ***глубокое понимание и творческое использование в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП аспирантруы*** | ***Знать:*** основные положения, законы и закономерности фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП аспирантруы: принципы построения бережливого производства, закономерности развития науки и техники и т.д. | Не знает | Демонстрирует знание отдельных принципов и законов социальных дисциплин | Четко представляет содержание базовых знаний фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП аспирантруы | Последовательно и аргументировано излагает базовые знания фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП аспирантруы применительно к профессиональной деятельности, знает особенности их применения к вопросам наук о Земле |
| ***Уметь:***применять основные положения, законы и закономерности фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП аспирантруы для обеспечения процесса контроля качества объектов окружающей среды | Не способен самостоятельно применить применять основные положения, законы и закономерности фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП аспирантруы для обеспечения процесса контроля качества объектов окружающей среды | Демонстрирует умениеиспользовать основные положения, законы и закономерности фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП аспирантруы для обеспечения процесса контроля качества объектов окружающей среды | Умеет не только использовать основные положения, законы и закономерности фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП аспирантруы, но и анализирует результаты инженерных расчетов с позиций изучаемых социальных дисциплин | Демонстрирует умение на базе знаний фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП прогнозировать результаты природоохранной деятелности |
| ***Владеть:*** опираясь на основные положения, законы и закономерности фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП аспирантруы владеть методами анализа обеспечения состояния контроля качества объектов окружающей среды в условиях конкретного предприятия | Наличие существенных ошибок **при использовании** фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП для объяснения сути природоохранных мероприятий | Демонстрирует навыки применения имеющиеся методов социальных дисциплин для обоснования выбора метода контроля качества объектов окружающей среды в условиях конкретного предприятия | Способен использовать знание основных положений, законов и закономерностей фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООПдля **обоснования предлагаемых технических решений** | Демонстрирует владение основными положениями, законами и закономерностями фундаментальных и прикладных разделов социальных дисциплин ООП не только для **обоснования предлагаемых технических решений**, но и способен на этой базе решить организационные и управленческие вопросы производства |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уровень освоения компетенции** | **Планируемые результаты обучения** | **Критерии оценивания результатов обучения** |
| 2 | 3 | 4 | 5 |
| ***ПК3 «Умение диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практичекие рекомендации по охране природы и обеспечению устойчивого развития»*** |
| Первый этап (уровень)***Умение диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практичекие рекомендации по охране природы и обеспечению устойчивого развития*** | ***Знать:*** классификации и характеристики основных методов и средств контроля и мониторинга параметров состояния окружающей среды;приборное и метрологическое обеспечение системы контроля и мониторинга окружающей среды | Не знает | Демонстрирует знание отдельных методов, средств и приборов контроля окружающей среды | Четко представляет классификации и характеристики основных методов и средств контроля и мониторинга параметров состояния окружающей среды;приборное и метрологическое обеспечение системы контроля и мониторинга окружающей среды | Последовательно и аргументировано излагает базовые знания по проблемам охраны окружающей среды, дает практические рекомендации для реализации мероприятий по контролю качества окружающей среды |
| ***Уметь:***диагностировать проблемы охраны окружающей среды; выбирать оптимальные методы для контроля качества разнообразных объектов окружающей среды; разрабатывать практичекие рекомендации по охране природы и обеспечению устойчивого развития объектов народного хозяйства | Не способен самостоятельно диагностировать проблемы охраны окружающей среды и разрабатывать практичекие рекомендации по охране природы | Демонстрирует умениедиагностировать проблемы охраны окружающей среды; выбирать оптимальные методы для контроля качества разнообразных объектов окружающей среды | Умеет не только диагностировать проблемы охраны окружающей среды; выбирать оптимальные методы для контроля качества разнообразных объектов окружающей среды, но и анализирует результаты контроля качества окружающей среды с точки зрения природоохранных мероприятий | Демонстрирует умение на базе знаний методов и средств охраны окружающей среды, разрабатывать практичекие рекомендации по охране природы и обеспечению устойчивого развития объектов народного хозяйства |
| ***Владеть:*** методами анализа и диагностики проблем охраны окружающей среды;методикой использования соответствующих измерительных средств для контроля качества воздушной, водной и т.д. сред | Наличие существенных ошибок **при выборе методов и средств** контроля качества разнообразных объектов окружающей среды | Демонстрирует навыки анализа и диагностики проблем охраны окружающей среды;методики использования соответствующих измерительных средств для контроля качества воздушной, водной и т.д. сред | Способен использовать знание методов и средств охраны окружающей среды для **обоснования предлагаемых технических решений** | Демонстрирует владение методами анализа и диагностики проблем охраны окружающей среды;методикой использования соответствующих измерительных средств для контроля качества воздушной, водной и т.д. сред не только для **обоснования предлагаемых технических решений**, но и способен на этой базе решить организационные и управленческие вопросы производства |

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Текущая аттестация по дисциплине осуществляется по направлениям:

- опрос аспирантов на практических занятиях;

- проведение проверочных работ;

- выступление аспирантов с рефератами, докладами, сообщениями, презентациями и. т. д.

- проверка заданий по самостоятельной работе аспирантов;

- проведение контрольных точек текущих аттестаций

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

**8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**а) Основная литература:**

1. Мельниченко П.И., Социально-гигиенический мониторинг [Электронный ресурс] / П.И. Мельниченко, В.И. Попов, Ю.И. Стёпкин - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 144 с. - ISBN 978-5-9704-4150-3 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970441503.html> (ЭБС «Консультант студента»);

2. Батаев, В.А. Методы структурного анализа материалов и контроля качества деталей : доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. материаловедения, технологии материалов и покрытий в качестве учеб. пособия по дисциплине "Физ. методы исследования материалов" для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров и магистров 150600 (551600) - "Материаловедение и технология новых материалов" и дипломир. специалистов по специальности 150601 (071000) - "Материаловедение и технология новых материалов" и 150501 (120800) - "Материаловедение в машиностроении". - 2-е изд. - М. : Флинта: Наука, 2007. - 219, [5] с. : ил. - ISBN 978-5-9765-0207-9 (Флинта); 978-5-02-034811-0 (Наука): 425-00 : 425-00. (2 экз.)

**б) Дополнительная литература**

1. Ясовеев, М.Г. Методика геоэкологических исследований : учеб. пособие / под ред. М.Г. Ясовеева. - Минск; М. : Новое знание; ИНФРА-М, 2014. - 292 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-985-475-635-6 (Новое знание); 978-5-16-009534-9 (ИНФРА-М): 629-86 : 629-86. (5 экз.);

2. Пузаченко, Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях : Доп. УМО по классическому университетскому образованию РФ в качестве учеб. пособ. для вузов.... по географическим и экологическим специальностям. - М. : Академия, 2004. - 416 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1348-9 : 188-10, 186-12. (6 экз.);

3. Субботин Е.А., Методы и средства измерения параметров оптических телекоммуникационных систем [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Субботин Е.А. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - 224 с. - ISBN 978-5-9912-0304-3 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203043.html> (ЭБС «Консультант студента»);

4. Гребешков А.Ю., Вычислительная техника, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Гребешков А.Ю. - М. : Горячая линия - Телеком, 2015. - 190 с. - ISBN 978-5-9912-0492-7 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204927.html> (ЭБС «Консультант студента»).

**в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)**

**Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.

[www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru/). *Регистрация с компьютеров АГУ*

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Университет имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление аспиранта (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).