**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова»**

Факультет агроэкологии

Кафедра экологии и защиты растений

Подписано цифровой подписью: ФГБОУ ВО ДАГЕСТАНСКИЙ ГАУ
Дата: 2021.04.06 15:47:02 +03'00'

Утверждаю:
Первый проректор
М.Д. Мукаилов

«29» августа 2020 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

## «Биоиндикация и биомониторинг»

Направление подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) подготовки
«Экология и природопользование»

Квалификация – Бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

Махачкала, 2020

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ МОН РФ от 11.08.2016 № 998; зарегистрирован в Минюсте от 26.08.2016 года № 43432) (ред. от 13.07.2017) и с учётом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: З.М. Рамазанова, канд. с-х.. наук, доцент _____
*подпись*

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры экологии и защиты растений от 28 август 2020г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой:

Ашурбекова Т.Н. канд.биол. наук, доц. _____
*подпись*

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета агроэкологии от 28 август 2020г., протокол №1

Председатель методической

комиссии факультета А.Ч. Сапукова _____
*подпись*

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Цель и задачи дисциплины……...4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы……...……...4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы…...6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся…….....7
5. Содержание дисциплины……...8
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах……..8
5.2. Тематический план лекций……..…..…...9
5.3. Тематический план практических занятий……10
5.4. Содержание разделов дисциплины……..……...12
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы….14
7. Фонды оценочных средств ……..…....17
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы…….……..17
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций...18
7.3. Типовые контрольные задания …….…….....20
7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков …….25
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины……..…….27
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины…….28
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины……....28
11. Информационные технологии и программное обеспечение…...31
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса ……..33
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья…….….33

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины…….34

## 1.Цель и задачи дисциплины

**Основной целью курса** «Биоиндикация и биомониторинг» является приобретение студентами основных знаний и практических навыков контроля состояния окружающей среды по биологическим критериям.

Целью освоения дисциплины «Биоиндикация и биомониторинг» является формирование у студентов системных знаний о принципах организации биологического мониторинга, как составной части экомониторинга, основанного на использовании живых организмов с целью выявлений изменений качества среды, происходящих под влиянием природных и антропогенных факторов.

**Задачи дисциплины включают:**

***Изучение***:. знакомство с различными подходами к организации экологического мониторинга, принципами и методами биоиндикации, использованием тест-систем в различных условиях антропогенных воздействий.

**Освоение данной дисциплины позволяет решить следующие задачи:**

- овладеть основными понятиями, характеризующими приемы оценки качества окружающей среды с использованием живых организмов;
- сформировать представление об основных группах методов биомониторинга – биоиндикации и биотестировании;
- ознакомить с особенностями применения биоиндикаторов при оценке качества различных сред;
- научить основным положениям использования биомониторов в системе контроля качества окружающей среды;
- привить студентам навыки проведения биомониторинга;
- научиться применять полученные знания в задачах исследовательской и природоохранной деятельности

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

| Компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции | В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен: | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | знать | уметь | владеть |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ОПК-8** | владением знаниями о теоретических ос новах экологичес кого мониторинга, нормирования и снижения загряз нения окружающей среды, техногенных систем и экологи ческого риска, способностью к использованию те оретических знаний в практической деятельн**ости** | Научные основы экологического мониторинга и производствен ного экологичес кого контроля; Виды мониторинга; Сбор и обработ ка мониторин говой информа ции | научные основы организации экологического монито ринга, виды мониторин га,коэффици енты норми рования качества окружающей среды при загрязнении основными загрязнителями; | применять научные основы организации экологическог о монито ринга на производстве нных объек тах, опреде лять эколо гический риск производства конкретной продук ции | научными, основа ми орга низации систем мониторин гана производст венных объектах; методами эколо гической оценки загрязнени я территории тяжелыми металлами. |
| **ПК – 6** | -способностью осу шествлять монито ринг и контроль входных и выходных потоков для процес сов на производст вах, контроль и обеспечение эффек тивности использо вания малоотходных технологий в прои зводстве, применять ресурсосберега ющие технологии | Научные основы экологического мониторинга и производствен ного экологичес кого контроля; Виды мониторинга; Сбор и обработ ка мониторин говой информа ции | научные основы организации экологического монито ринга, виды мониторин га,коэффици енты норми рования качества окружающей среды при загрязнении основными загрязнителями; | применять научные основы организации экологическог о монито ринга на производстве нных объек тах, опреде лять эколо гический риск производства конкретной продук ции | научными, основа ми орга низации систем мониторин гана производст венных объектах; методами эколо гической оценки загрязнени я территории тяжелыми металлами. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ПК-8** | владением знаниями тео ретических основ экологи ческого мони торинга, эко логической экспертизы, экологического менеджмен та и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды,основы техногенных систем | Научные основы экологического мониторинга и производствен ного экологичес кого контроля; Виды мониторинга; Сбор и обработ ка мониторин говой информа ции | научные основы организации экологического монито ринга, виды мониторин га,коэффици енты норми рования качества окружающей среды при загрязнении основными загрязнителями; | применять научные основы организации экологическог о монито ринга на производстве нных объек тах, опреде лять эколо гический риск производства конкретной продук ции | научными, основа ми орга низации систем мониторин гана производст венных объектах; методами эколо гической оценки загрязнени я территории тяжелыми металлами. |

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы–

Дисциплина Б1.В.ДВ.5 « Биоиндикация и биомониторинг » относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата

Дисциплина (модуль)изучается на 1 курсев 2 семестре (очно) и на 1 курсе (заочно)

Обучающиеся должны обладать базовыми знаниями учение о гидросфере

**Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами**

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин | |
|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 |
| 1. | Биогеография | + | + |
| 2. | Учение о биосфере | + | + |

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля)составляет 3зачетныхединиц(ЗЕ*) 144 академическихчасов.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 2 |
| 1 | 2 | 3 |
| **Общая трудоемкость:** часы<br>зачетные единицы | 144<br>4 | 144<br>4 |
| **Аудиторные занятия (всего),** в т.ч.: | **68**(12)* | **68**(12)* |
| лекции | 34 (6)* | 34(6)* |
| практические занятия (ПЗ) | 34 (6)* | 34 (6)* |
| **Самостоятельная работа (СРС),** в т.ч.: | **40** | **40** |
| подготовка к практическим занятиям | 10 | 10 |
| самостоятельное изучение тем | 30 | 30 |
| **Промежуточная аттестация** (экзамен) | **36** | **36** |

*( )* - занятия, проводимые в интерактивных формах*

Заочная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Курс |
|---|---|---|
| | | 1 |
| 1 | 2 | 3 |
| **Общая трудоемкость:** часы<br>зачетные единицы | **144**<br>**4** | **144**<br>**4** |
| **Аудиторные занятия (всего),** в т.ч.: | 8 (2)* | 8(2)* |
| лекции | 4 | 4 |
| практические занятия (ПЗ) | 4(2)* | 4(2)* |
| **Самостоятельная работа (СРС),** в т.ч.: | **90** | **90** |
| подготовка к практическим занятиям | 30 | 30 |
| самостоятельное изучение тем | 50 | 50 |

| | | |
|---|---|---|
| индивидуальная работа | 20 | 20 |
| **Промежуточная аттестация** (экзамен) | **36** | **36** |

*( )* - занятия, проводимые в интерактивных формах*

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах

| № п/п | Наименование разделов и тем | Всего (часов) | Аудиторные занятия (час) | | Самостоятельная работа |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Лекции** | **ПЗ** | |
| | **Раздел 1. Основные направления биомониторинга** | **52(4)*** | **16(2)*** | **16 (2)*** | **20** |
| | **Раздел 2. Основные методы биоиндикации** | **56 (8)*** | **18 (4)*** | **18(4)*** | **20** |
| | **ИТОГО:** | **108(12)*** | **34(6)*** | **34(6)*** | **40** |

*( )* - занятия, проводимые в интерактивных формах*

Заочная форма обучения

| № п/п | Наименование разделов и тем | Всего (часов) | Аудиторные занятия (час) | | Самостоятельная работа |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Лекции** | **ПЗ** | |
| | **Раздел 1. Основные направления биомониторинга** | **48** | 4 | 4 | **40** |
| | **Раздел 2. Основные методы биоиндикации** | 60(4)* | 4(2)* | 6(2)* | **50** |
| | **ИТОГО:** | **108**(4)* | **8**(2)* | **10**(2)* | **90** |

*( )* - занятия, проводимые в интерактивных формах*

## 5.2. Тематический план лекций

| № | Темы лекций | Кол-во часов |
|---|---|---|
| **Раздел 1. Основные направления биомониторинга** | | |
| 1 | Введение в биоиндикацию. | 2 |
| 2 | Биологический мониторинг, как компонент биологического контроля состояния среды. | 4 |
| 3 | Биосистемы различных уровней организации и их индикаторные характеристики. | 2 |
| 4 | Мониторинг состояния биоты по биологическим переменным разного уровня организации | 4**(2)*** |
| 5 | Реакция биоты на антропогенные воздействия | 2 |
| 6 | Биотестирование. | 2 |
| **Раздел 2. Основные методы биоиндикации** | | |
| 7 | Ценотическая биоиндикации: классификационные и ординационные методы | 4 **(2)*** |
| 8 | Биоиндикация качества воздушной среды. | 4 |
| 9 | Биоиндикация качества водной среды. | 4**(2)*** |
| 10 | Биоиндикация качества почв | 4 |
| 11 | иоседиментация и осветление воды | 2 |
| | **Итого:** | **34(6)*** |

*( )* - занятия, проводимые в интерактивных формах*

Заочная форма обучения

| № | Темы лекций | Кол-во часов |
|---|---|---|
| **Раздел 1. Основные направления биомониторинга** | | |
| 1 | Биологический мониторинг, как компонент биологического контроля состояния среды. | 2 |
| 2 | Биосистемы различных уровней организации. Мониторинг состояния биоты | 2 |
| **Раздел 2. Основные методы биоиндикации** | | |
| 3 | Ценотическая биоиндикации | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | Биоиндикация качества водной среды. Биоиндикация качества почв | 2**(2)*** |
| | **Итого:** | **8(2)*** |

*( )* - занятия, проводимые в интерактивных формах*

## 5.3. Тематический план практических занятий

| № | Темы лекций | **Кол-во часов** |
|---|---|---|
| **Раздел 1. Основные направления биомониторинга** | | |
| 1 | Биологический мониторинг, как компонент биологического контроля состояния среды. | 2 |
| 2 | Биосистемы различных уровней организации | 4**(2)*** |
| 3 | Мониторинг состояния биоты | 2 |
| 4 | Сукцессии экосистем. | 4 |
| 5 | Понятие биотестирование. | 4 |
| **Раздел 2. Основные методы биоиндикации** | | |
| 5 | Ценотическая биоиндикации | 2 |
| 6 | Основные принципы организации биологического мониторинга атмосферного воздуха.<br>Физиономическая фитоиндикация по состоянию древесной растительности<br>Определение индекса полеотолерантности лишайников | 4 |
| 7 | Биотестирование воды с использованием дафний<br>Биотестирование почвы с использованием кресс-салата<br>Индикация воды с использованием фитопланктона | 4**(2)*** |
| 8 | Высшие растения как индикаторы почв | 4**(2)*** |
| 9 | Биологическая детоксикация. | 4 |
| | **Итого:** | **34(6)*** |

*( )* - занятия, проводимые в интерактивных формах*

Заочная форма обучения

| № | Темы лекций | **Кол-во часов** |
|---|---|---|
| **Раздел 1. Основные направления биомониторинга** | | |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Биологический мониторинг, как компонент биологического контроля состояния среды. | 2 |
| 2 | Мониторинг состояния биоты. Понятие биотестирование. | 2 |
| **Раздел 2. Основные методы биоиндикации** | | |
| 3 | Ценотическая биоиндикации | 2 |
| 4 | Основные принципы организации биологического мониторинга атмосферного воздуха.<br>Определение индекса полеотолерантности лишайников | 2 |
| 5 | Биотестирование воды с использованием дафний<br>Индикация воды с использованием фитопланктона. Высшие растения как индикаторы почв | 2**(2)*** |
| | **Итого:** | **10(2)*** |

*( )* - занятия, проводимые в интерактивных формах*

## 5.4. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела | Содержание раздела | Компетен-ции |
|---|---|---|---|
| 1. | **Раздел 1. Основные направления биомониторинга** | Понятие "биоиндикация". Основные принципы биоиндикации индустриальных загрязнений. Уровни биоиндикационных исследований: субклеточный, клеточный организменный, популяционно-генотический. Специфичность методов исследования для каждого уровня организации живого. Мониторинг (понятие), его типы и задачи. Экологические предпосылки мониторинга окружающей среды. Общественно-политические предпосылки.<br>. Уровни организации биологических объектов (биосистем): 1. Молекулы и молекулярные комплексы 2. Органоиды, или органеллы клеток 3. Клетки 4. Ткани 5. Органы 6. Системы органов 7. Организмы 8. Популяции и субпопуляционные 9. Ценозы<br>10. Экологические системы (экосистемы) различного ранга, включая биогеоценозы. 11. Биосфера Земли. Индикаторные способности на каждом уровне организации.<br>Мониторинг биоты на молекулярном уровне. Мониторинг биоты на органоидном и клеточном уровнях организации. Мониторинг биоты на тканевом уровне. Мониторинг биоты на уровне органов, систем органов, организма.<br>Сукцессии экосистем. Фоновые условия и фоновое состояние биоты. Формы устойчивости биосистем к воздействию<br>Понятие биотестирование. Биотесты на бактериях. Биотесты на водорослях. Биотесты на мхах. Биотесты на лишайниках. Метод пересадки лишайников. Биотесты на высших растениях. Биотесты на животных. | ОПК-8,ПК-6,ПК-8 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. | **Раздел 2. Основные методы биоиндикации** | При биоиндикации по состоянию многовидовых сообществ (цензов) используются два противоположных, взаимодополняющих методологических подхода: классификационный и ординационный. Понятие классификация, ординация, недостатки, преимущества, сходства и отличия<br>Основные принципы организации биологического мониторинга атмосферного воздуха.<br>Основные методы сбора биоиндикаторов (сбор растений и их фрагментов, сбор<br>беспозвоночных животных). Шкала чувствительности растений к загрязнению атмосферного<br>воздуха. Индикация состояния воздушной среды по качеству пыльцы. Биоиндикация<br>состояния атмосферного воздуха по состоянию хвои и генеративных органов сосны.<br>Лихеноиндикация. Методика определения состояния атмосферного воздуха по лишайникам.<br>Биоиндикация качества водной среды.<br>Понятие о гидробиологическом мониторинге. Разнообразие, особенности биологии и экологии основных индикаторных групп водорослей, водных беспозвоночных. Способы определения качества воды по живым организмам. Понятие сапробности и методы ее определения по зообентосу, фитопланктону; индикаторные виды водных организмов. система сапробности Сладечека. Основные биотические индексы: Пантле и Букк, модификация Дзюбан и Кузнецова, индекс сапротоксобности, индексы для олигохет (Гуднайта и Уитлея, Цанера, Пареле), хирономидный индекс Е.В. Баклушиной, показатели развития бактериопланктона. Индексы сходства видового состава (индекс Жаккара, Сёренсена-Чекановского, Шеннона).<br>Основные принципы организации биологического мониторинга почвы. Оценка степени<br>опасности загрязнения почв токсикантами по уровню их воздействия на системы: почва -<br>растение, почва - микроорганизм, почва - макроорганизм. Растения, как индикаторы<br>плодородия почв, глубины залегания грунтовых вод, водного режима и кислотности почв.<br>Визуальная биодиагностика микро - и макроэлементов по внешним признакам растений.<br>Биоиндикация на основе почвенных водорослей. Фаунистическая биоиндикация. Методика<br>оценки степени антропогенного воздействия на почву с использованием дождевых червей.<br>Оценка почвенных безпозвоночных.<br>Биологическая детоксикация.<br>Понятия фильтраторов, седиментаторов, биоседиментации и биологической детоксикации, характеристика организмов, участвующих в этих процессах. | ОПК-8,ПК-6,ПК-8 |

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

*Тематический план самостоятельной работы*

| п/п | Тематика самостоятельной работы | Количество часов | Рекомендуемые источники информации (№ источника) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | основная (из п.8 РПД) | дополнительная (из п.8 РПД) | (интернет-ресурсы) (из п.9 РПД) |
| 1 | Структура системы мониторинга. Классификация систем мониторинга | 4/**10** | **1,2,3,4** | **1** | **1-6** |
| 2 | Виды загрязнений. | 4/**10** | **1,2,3,4** | **1** | **1-6** |
| 3 | Контролируемые параметры загрязнения окружающей среды | 4/**10** | **1,2,3,4** | **1** | **1-6** |
| 4 | Классификация загрязнителей и их источников | 4/**10** | **1,2,3,4** | **1** | **1-6** |
| 5 | Нормирование качества воздуха, воды, почвы. | 4/**10** | **1,2,3,4** | **1** | **1-6** |
| 6 | Перспективные методы биоиндикации и биологического тестирования уровня токсического загрязнения природных вод. | 6/**10** | **1,2,3,4** | **1** | **1-6** |
| 7 | Использование аэрокосмического мониторинга в экологических исследованиях | 6/**10** | **1,2,3,4** | 1 | **1-6** |
| 8 | Международное сотрудничество. | 4/**10** | **1,2,3,4** | 1 | **1-6** |
| 9 | Задачи и организация глобального мониторинга. | 4/**10** | **1,2,3,4** | 1 | **1-6** |
| | **Всего** | **40/90** | | | |

*40/90 -в числителе количество часов самостоятельной ра1боты по очной форме, а в знаменателе - по заочным формам обучения.*

### Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

**Экологический мониторинг и экологическая экспертиза** : учебное пособие / М. Г. Ясовеев, Н. Л. Стреха, Э. В. Какарека и др.; под ред. М. Г. Ясовеева. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. - 304с

**Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг :**учеб. пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4043.

**Дмитренко, В.П.**
Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие. Допущ. УМО по университетскому политехническому образованию. - СПб. : Изд-во "Лань", 2012. - 368с

**Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты, гербарий - на кафедре)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основной для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## 7. Фонды оценочных средств

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

| Семестр (курс-для ФЗО) | Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции |
|---|---|
| **ОПК-8 владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности** | |
| 7,8(4,5) | Экологический мониторинг и производственный экологический контроль |
| 7,8(4,5) | Техногенные системы и экологический риск |
| 2(1) | Биоиндикация и биомониторинг |
| 7,8(4,5) | Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды |

| | |
|---|---|
| 8(5) | Преддипломная практика |
| 8 (5) | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР |
| **ПК-6 способностью осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии** | |
| 5,6(3,4) | Промышленная экология |
| 7,8 (4,5) | Экологический мониторинг и производственный экологический контроль |
| 5,6(3,4) | Сельскохозяйственная экология |
| 2(1) | Биоиндикация и биомониторинг |
| 6(3,4) | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| 8(5) | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР |
| **ПК-8 - владением знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска** | |
| 7,8(4,5) | Экологический мониторинг и производственный экологический контроль |
| 7,8(4,5) | Техногенные системы и экологический риск |
| 7(5) | Экологическое проектирование и экспертиза |
| 8(5) | Экологический менеджмент |
| 8(5) | Экологический аудит |
| 2(1) | Биоиндикация и биомониторинг |
| 7,8(4,5) | Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды |
| 8(5) | Преддипломная практика |
| 8(5) | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| **Показатели** | **Критерии оценивания** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | шкала по традиционной пятибальной системе | | | |
| | **Допороговый** («неудовлетворительно») | **Пороговый** («удовлетворительно») | **Продвинутый** («хорошо») | **Высокий** («отлично») |
| **ОПК-8** | | | | |
| **Знания:** | Фрагментарные знания о мониторинге и составляющих его элементах, загрязнителях и их источ | Знает экологический мониторинг и составляющих его элементов, загрязнителей и их источников,нормирование загрязнения окружающей среды; методы, используемые в эко | Знает экологический мониторинг и составляющих его элементов, загрязнителей и их источников,нормирование загрязнения окружающей среды; методы, используемые в эко | Знает экологический мониторинг и составляющих его элементов, загрязнителей и их источников,нормирование загрязнения окружающей среды; методы, используемые в эко |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | никах,нормирова нии загрязнения окружающей среды; методах, используемых в экологическом мониторинге и производственном экологическом контроле | логическом мониторинге и производственном экологическом контроле | логическом мониторинге и производственном экологическом контроле с несущественными ошибками | логическом мониторинге и производственном экологическом контроле на высоком уровне |
| **Умения:** | Фрагментарные умения по проведению экологического мониторинга и определению составляющих его элементов, загрязнителей и их источников,нормирова нию загрязнения окружающей среды; применению методов, используемых в экологическом мониторинге и производственном экологическом контроле | Умеет проводить экологический мониторинг и определять составляющих его элементов, загрязнителей и их источников; применять методы нормирования загрязнения окружающей среды, также методы,используемые в экологическом мониторинге и производственном экологическом контроле | Умеет проводить экологический мониторинг и определять составляющих его элементов, загрязнителей и их источников; применять методы нормирования загрязнения окружающей среды, также методы,используемые в экологическом мониторинге и производственном экологическом контроле с незначительными затруднениями | Умеет проводить экологический мониторинг и определять составляющих его элементов, загрязнителей и их источников; применять методы нормирования загрязнения окружающей среды, также методы,используемые в экологическом мониторинге и производственном экологическом контроле в полном объеме |
| **Навыки:** | Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией | Владеет способами оценки качества окружающей среды; методами отбора образцов воды, воздуха, почвы. | Владеет методами определениязагрязнения окружающей среды; основных загрязнителей в достаточном объеме. | Владеет методами определения загрязнения окружающей среды; основных загрязнителей в полном объеме |
| **ПК - 6** | | | | |
| **Знания:** | Фрагментарные знания о монито | Знает экологический мониторинг | Знает экологический мониторинг и | Знает экологический мониторинг |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ринге и составляющих его элементах, загрязнителях и их источниках,нормировании загрязнения окружающей среды; методах, используемых в экологическом мониторинге и производственном экологическом контроле | и составляющих его элементов, загрязнителей и их источников,нормирование загрязнения окружающей среды; методы, используемые в экологическом мониторинге и производственном экологическом контроле | составляющих его элементов, загрязнителей и их источников,нормирование загрязнения окружающей среды; методы, используемые в экологическом мониторинге и производственном экологическом контролес несущественными ошибками | и составляющих его элементов, загрязнителей и их источников,нормирование загрязнения окружающей среды; методы, используемые в экологическом мониторинге и производственном экологическом контролена высоком уровне |
| **Умения:** | Фрагментарные умения по проведению экологического мониторинга и определению составляющих его элементов, загрязнителей и их источников,нормирова нию загрязнения окружающей среды; применению методов, используемых в экологическом мониторинге и производственном экологическом контроле | Умеет проводить экологический мониторинг и определять составляющих его элементов, загрязнителей и их источников; применять методы нормирования загрязнения окружающей среды, также методы,используемые в экологическом мониторинге и производственном экологическом контроле | Умеет проводить экологический мониторинг и определять составляющих его элементов, загрязнителей и их источников; применять методы нормирования загрязнения окружающей среды, также методы,используемые в экологическом мониторинге и производственном экологическом контроле с незначительными затруднениями | Умеет проводить экологический мониторинг и определять составляющих его элементов, загрязнителей и их источников; применять методы нормирования загрязнения окружающей среды, также методы,используемые в экологическом мониторинге и производственном экологическом контроле в полном объеме |
| **Навыки:** | Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией | Владеет способами оценки качеств окружающей среды; методами отбора образцов воды, воздуха, почвы. | Владеет методами определениязагрязнения окружающей среды; основных загрязнителей в достаточном объеме. | Владеет методами определения загрязнения окружающей среды; основных загрязнителей в полном объеме |
| **ПК - 8** | | | | |
| | | | | |
| **Знания:** | Фрагментарные знания о мониторинге и составляющих его элементах, загрязнителях и их источниках,нормировании загрязнения | Знает экологический мониторинг и составляющих его элементов, загрязнителей и их источников,нормирование загрязнения окружающей | Знает экологический мониторинг и составляющих его элементов, загрязнителей и их источников,нормирование загрязнения окружающей | Знает экологический мониторинг и составляющих его элементов, загрязнителей и их источников,нормирование загрязнения окружающей |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | окружающей среды; методах, используемых в экологическом мониторинге и производственно м экологическом контроле | среды; методы, ис пользуемые в эко логическом мони торинге и произ водственном экологическом контроле | среды; методы, ис пользуемые в эко логическом мони торинге и произ водственном экологическом контроле с несущест венными ошибками | среды; методы, ис пользуемые в эко логическом мони торинге и произ водственном экологическом контроле на высо ком уровне |
| **Умени я:** | Фрагментарные умения по прове дению экологиче ского монито ринга и определе нию составляю щих его элемен тов, загрязните лей и их источ ников,нормиров а нию загрязнения окружающей среды; примене нию методов, используемых в экологическом мониторинге и производственно м экологическом контроле | Умеет проводить экологический мониторинг и определять составляющих его элементов, загряз нителей и их ис точников; приме нять методы нор мирования загряз нения окружаю щей среды, также методы,используе мые в экологиче ском мониторинге и производствен ном экологиче ском контроле | Умеет проводить экологический мониторинг и определять составляющих его элементов, загряз нителей и их ис точников; приме нять методы нор мирования загряз нения окружаю щей среды, также методы,используе мые в экологиче ском мониторинге и производствен ном экологиче ском контроле с незначительными затруднениями | Умеет проводить экологический мониторинг и определять составляющих его элементов, загряз нителей и их ис точников; приме нять методы нор мирования загряз нения окружаю щей среды, также методы,используе мые в экологиче ском мониторинге и производствен ном экологиче ском контроле в полном объеме |
| **Навык и:** | Отсутствие навыков, предусмотренны х данной компе тенцией | Владеет способа ми оценки качеств окружающей сре ды; методами отбора образцов воды, воздуха, почвы. | Владеет методами оп ределениязагрязне ния окружающей сре ды; основных загряз нителей в достаточ ном объеме. | Владеет методами определения заг рязнениякружа ющей среды; ос новных загрязни телей в полном объеме |

## 7.3. Типовые контрольные задания

## Тесты для текущего контроля

Биоиндикация – это:
а) способность биоты регулировать динамические характеристики окружающей среды
б) оценка состояния среды по реакциям биологических систем
в) свойства материалов или объектов изменять свое качество под влиянием биологических агентов
г) проникновение в экосистемы несвойственных им видов растений и животных.

2. Биоиндикаторы – это:
а) вещества, подавляющие жизнедеятельность организмов
б) биосистемы, используемые для оценки состояния среды.
в) совокупность видов растений и животных, населяющих определенный район.

г) организмы, имеющие ценность для человека.

3. Растениями, наиболее чувствительными индикаторами загрязнения воздуха диоксидом серы и фторводородом, являются:
а) кукуруза, рожь;
в) овес, горох;
б) сосна, ель;
г) одуванчик, подорожник большой.

4. В качестве биоиндикаторов при мониторинге почв целесообразнее использовать виды:
а) эврибионтные;
б) стенобионтные;
в) любые;
г) исчезающие.

5. При оценке качества почвы в качестве биоиндикаторов чаще всего используют представителей: а) микрофауны;
б) мегафауны;
в) мезофауны;
г) нанофауны.

6. Индекс Симпсона является показателем:
а) изменения видового биоразнообразия под действием загрязнения;
б) загрязнения почв тяжелыми металлами;
в) плодородия почв; г) показателем засоленности почв.

7. Экологическое состояние почвы характеризуется как относительно удовлетворительная ситуация при индексе Симпсона, равном:
а) 25;
б) 75;
в) 30;
г) менее 25

8. Личинки веснянок и ручейников встречаются в водах:
а) очень грязных;
в) очень чистых;
б) чистых;
г) загрязненных.

9. Оценка качества вод по индексу Шеннона основывается на определении:
а) видового состава перифитона;
в) видового состава зообентоса;
б) относительного обилия видов;
г) видового состава зоопланктона.

10. Олигосапробные зоны водоемов характеризуются:
а) наибольшей загрязненностью воды биогенными элементами;
б) наибольшей загрязненностью воды токсичными веществами;
в) наименьшей загрязненностью воды биогенными элементами; г) умеренно загрязненной водой.

## Ключи к тестам

| | а | б | в | г |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

**Контрольные вопросы для индивидуального задания:**

1. Дайте определение понятий "экологический мониторинг" и "биологический мониторинг", сопоставьте эти понятия.
2. Укажите основные задачи и приоритетные объекты биологического мониторинга.
3. Приведите примеры успешной реализации Глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС).
4. Охарактеризуйте роль дистанционных (спутниковых) наблюдений в международной геосферно-биосферной программе (МГБП).
5. Выделите критерии выбора видов – биоиндикаторов и тест-объектов.
6. Дайте определение биологического разнообразия экосферы.
7. Каковы основные формы достижения биологического прогресса?
8. Укажите задачи и основные принципы биологической номенклатуры.
9. Охарактеризуйте роль биоразнообразия в регуляции характеристик окружающей природной среды.
10. Сравните основные формы хромосомных мутаций.
11. Какие биосистемы могут подвергаться тератогенезу?
12. Охарактеризуйте патологические изменения клеток, тканей, органов, систем органов, используемые как биоиндикационные признаки.
13. Охарактеризуйте аутэкологические характеристики, используемые как биоиндикационные признаки.
14. Охарактеризуйте статические и динамические демэкологические характеристики, используемые как биоиндикационные признаки.
15. Охарактеризуйте статические и динамические синэкологические характеристики, используемые как биоиндикационные признаки.
16. Сравните биоиндикационные задачи, решаемые классификационными и ординационными методами, и приведите примеры.
17. Какие ярусы выделяются в лесных растительных сообществах?
18. Как оцениваются качество леса и жизненное состояние древостоя?
19. Охарактеризуйте основные методы дендроиндикации.
20. Охарактеризуйте основные методы лихеноиндикации.
21. Охарактеризуйте основные методы бриоиндикации.

22. Дайте определения основных сообществ гидробионтов.

23. Дайте определение эвтрофирования и сопоставьте его основные формы.

24. Каковы причины, признаки и последствия ацидификации, токсификации, термофикации гидроэкосистем?

25. Сопоставьте известные меры сапробности.

26. Какие биоиндикационные показатели используются для контроля качества воды водоемов и водотоков, согласно действующим нормативным документам.

27. Как соотносятся и какими показателями характеризуются процессы биоконцентрирования, биоумножения, биомагнификации и биоаккумуляции?

28. Укажите примеры и ориентировочные величины коэффициентов биологического поглощения наземными растениями соединений, накапливаемых: энергично, сильно, слабо, очень слабо.

29. Какие тест-объекты принято использовать при установлении ПДК для воды водоемов рыбохозяйственного использования?

30. Укажите основные принципы и различия санитарно-гигиенического и экологического нормирования.

31. Каковы основные принципы биоремедиации?

32. Охарактеризуйте биологическое самоочищение водоемов.

33. Сопоставьте основные методы и средства биологической очистки сточных вод.

34. Каковы основные принципы биоманипуляции?

35. Укажите основные акты международного права и российского законодательства, регулирующие охрану редких и исчезающих биологических видов.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой экологии
и защиты растений
_____И.Р. Астарханов
« ___ » _____ 20 г.

## ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Мониторинг (понятие), его типы и задачи. Биоиндикация и биотестирование.

2. Экологические предпосылки мониторинга окружающей среды.

3. Общественно-политические предпосылки мониторинга окружающей среды

4. Из истории развития исследований по мониторингу в России.

5. Основные законодательные акты России по охране окружающей среды.
6. Принципы организации мониторинга состояния окружающей среды.
7. Структура мониторинга окружающей среды
8. Структура техно- и агросферы.
9.Биологический мониторинг как часть мониторинга состояние окружающей среды.
10.Мониторинг биоты на молекулярном уровне.
11. Мониторинг биоты на органоидном и клеточных уровнях.
12. Мониторинг биоты на тканевом уровне организации живого.
13. Мониторинг биоты на уровне органе органов, систем органов, организма.
14. Мониторинг биоты на популяционном уровне.
15. Мониторинг биоты на уровне сообщества, экосистемы.
16. Принципы создания и примеры использования БИОСОТ.
17. Микроорганизмы как биокомпоненты БИОСОТ.
18. Водоросли как биокомпоненты БИОСОТ.
19. Беспозвоночные как биокомпоненты БИОСОТ.
20.Рыбы как биокомпоненты БИОСОТ.
21. Структура мониторинга и мониторинга биоты морской среды.
22. Моллюски в качестве организмов-мониторов.
23. Макроводоросли в качестве организмов-мониторов.
24. Рыбы в качестве организмов-мониторов.
25. Экологические основы охраны гидросферы.
26. Биоиндикация загрязнения пресных водоемов по индикаторным организмам (система Кольквитца и Марсона).
27. Совершенствование системы биоиндикации загрязнения водоемов по индикаторным организмам.
28. Биоиндикация загрязнения пресных водоемов на организменном и популяционном уровнях.
29. Биоиндикация загрязнения пресных водоемов на биоценотическом уровне.
30. Токсикологический контроль пресноводных экосистем.
31. Основные рыбохозяйственные ПДК
32. Биоиндикация загрязнения пресноводных экосистем с помощью биотических индексов (i, J,K, БИВ и др).
33. Почвенные животные-биондикаторы радиоактивного загрязнения среды обитания.
34. Использование эпигеона в мониторинге ландшафта.
35. Струкгура сообщества жужелиц как биотест регионального мониторинга.
36. Мышевидные грызуны как биоиндикаторы загрязнения почвы тяжелыми металлами.
37. Место биотестирования и экотоксикологии в системе биомониторинга.
38. Тест-организмы и предъявляемые к ним требования.
39. Биотестирование с использованием двустворчатых моллюсков.

40. Биотестирование с использованием одноклеточных организмов.
41. Хлорелла как альготест.
42.Экотоксикология как направление в системе биологического мониторинга.

### 7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых ер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимися.

**Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

**Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания**

**Оценка «отлично» -** выставляется студенту, показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо» -** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые

неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту. Показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного

**Критерии оценки ответов на экзамене**

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать звания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах;

2) умело применяет теоретические знания при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна – две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку **«хорошо»** получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который:

1) освоил программный материал по плодоводству в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) О*сновная литература*:

**1.Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы :**учеб. пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев.Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4043.

**2.Дмитренко, В.П.**
Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие. Допущ. УМО по университетскому политехническому образованию. - СПб. : Изд-во "Лань", 2012. - 368с

**3.Хаустов, А. П.**
Экологический мониторинг: учебник для академического бакалавриата. - Москва : Издательство Юрайт, 2014. - 637с.

**4.Экологический мониторинг и экологическая экспертиза** : учебное пособие / М. Г. Ясовеев, Н. Л. Стреха, Э. В. Какарека и др.; под ред. М. Г. Ясовеева. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. - 304с

### *б) Дополнительная литература*

**1.Агроэкология. Методология, технология, экономика** : учебник / В. А. Черников, И. Г. Грингоф, В. Т. Емцев и др.; под ред. В. А. Черникова, А. И. Чекреса. - Махачкала

## 9. Перечень ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- mcx.ru
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. http://elibrary.ru
3. Мировая цифровая библиотека - https://www.wdl.org/ru/country/RU/
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - http://nbmgu.ru/
5. Российская государственная библиотека - rsl.ru
6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к

образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/

| | Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС) | Принадлежность | Адрес сайта | Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (журналы) | сторонняя | http://e.lanbook.com | ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 112/140/2017, от 25/10/2017 21.12.2017 по 20.12.2018гг |

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Биоиндикация и биомониторинг» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.
2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.
3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной

строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . ., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончанию лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовкистудента к семинару заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов семинара, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к семинару. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на семинаре. Ценность выступления студента на семинаре возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на семинаре от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на семинаре или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

**Методические рекомендации по подготовке к экзамену.** К экзамену допускаются студенты аттестованные по всем темам практических занятий. Вопросы, выносимые на экзамен, приведены в рабочей программе курса.

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Экзамен проходит в устной форме, но экзаменатор вправе избрать и письменную форму опроса.

Успешная сдача экзамена зависит не только от умственных способностей, памяти, психологической устойчивости, но, прежде всего, от стратегии. По существу подготовка к экзамену начинается с первого дня лекции и семинарских занятий. Чем больше знаний, тем стройнее они уложились в систему, тем легче готовиться в последние дни.

Обязательным условием успешной подготовки и сдачи экзаменов является конспектирование и усвоение лекционного материала.

В течение семестра не следует игнорировать такие возможности пополнить запас своих знаний, как консультации, написание рефератов, работа в студенческом научном кружке. На экзамен выносят вопросы, которые отражены в программе курса. Поэтому в процессе освоения материала необходимо постоянно сверяться с программой курса, самостоятельно изучать вопросы, которые не выносятся на семинарские занятия, а в случае затруднений обращаться за консультациями на кафедру.

Непосредственно перед экзаменом на подготовку к нему отводится не менее трех дней. В этот период рекомендуется равномерно распределить вопросы программы курса и повторять учебный материал, используя учебник, конспект лекций, план-конспект выступлений на семинарских занятиях, а в необходимых случаях и научную литературу. Особое внимание следует уделить рекомендованным вопросам для повторений. Рекомендуется повторять материал в привычное рабочее время, не допуская переутомления, чередуя умственную работу с физическими упражнениями и психологической разгрузкой. Оставшиеся неясными вопросы следует прояснить для себя на предэкзаменационной консультации.

## 11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

-методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

-перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение**
**(лицензионное и свободно распространяемое),**
**используемое в учебном процессе**

| | |
|---|---|
| OfficeStandard 2010 | OpenLicense: 61137897 от 2012-11-08 |
| Windows 8 Professional | OpenLicense: 61137897 от 2012-11-08 |
| Windows 7 Professional | Open License: 61137897 от 2012-11-08 |
| Windows 8 | Open License: 61137897 от 2012-11-08 |
| *AutoCAD Design Suite Ultimate,*<br>*Building Design Suite, ПО Maya LT, Autodesk® VRED,*<br>*Education Master Suite* | Образовательная лицензия (Сеть) на EducationMasterSuite 2015. Выдана ДагГАУ-Информатика, Махачкала.<br>Срок действия лицензии – 3 года. |
| Turbo Pascal School Pak | http://sunschool.mmcs.sfedu.ru/courses |

| | |
|---|---|
| PascalABC.NET | http://mmcs.sfedu.ru |

Справочная правовая система Консультант Плюс. http://www.consultant.ru/

## 12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Для проведения занятий используются лекционная аудитория и практикум. Наличие ноутбука, телевизора для проведения практических занятий. Плакаты и стенды.

## 13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

**а) для слабовидящих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зэкзамена зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

**б) для глухих и слабослышащих:**

- на экзамене присутствует ассистент , оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться , прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.
- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме

**Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины**

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

Утверждаю:
проректор по учебной работе
_____С.А. Курбанов
**«___»_____ 2018 г.**

В программу дисциплины «Биоиндикация и биомониториг»
по направлению подготовки 35.03.05 «Экология и природопользование»

вносятся следующие изменения:
……;
……;
……;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № ___ от _____ г.

Заведующий кафедрой

Астарханов И.Р. / профессор / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

**Одобрено**

Председатель методической комиссии факультета

Сапукова А. Ч./ *доцент* / _____/
*(фамилия, имя, отчество)* *(ученое* звание) (подпись)

«____» _____ 20 г.

Лист регистрации изменений в РПД

| п/п | Номера разделов, где произведены изменения | Документ, в котором отражены изменения | Подпись | Расшифровка подписи | Дата введения изменений |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |
| … | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |