

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

**Факультет агроэкологии**

**Кафедра ботаники, генетики и селекции**



Утверждаю:

Первый проректор

*М.Д. Мукайлов* М.Д. Мукайлов

« 31 » марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Биоиндикация»**

Направление подготовки 06.03.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки  
«Общая биология»

Квалификация - Бакалавр

Форма обучения  
Очная

**Махачкала, 2022**

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки бакалавра 06.03.01 «Биология» (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 07.08.2020г. № 920; зарегистрировано 20.08.2020г. №59357) и с учётом зональных особенностей Республики Дагестан.

СОСТАВИТЕЛЬ:

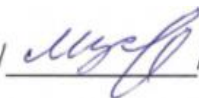
Н.С.Таймазова, к. с.-х. наук, доцент

/  /

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ботаники, генетики и селекции «2» марта 2022 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой М.Г.Муслимов

/  /

(подпись)

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета

агроэкологии «9» марта 2022 г., протокол № 7.

Председатель методической комиссии А.Ч.Сапукова

/  /

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы
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
5. Содержание дисциплины
  - 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах
  - 5.2. Тематический план лекций
  - 5.3. Тематический план практических (лабораторных, семинарских) занятий
  - 5.4. Содержание разделов дисциплины
6. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы
7. Фонд оценочных средств
  - 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
  - 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций
  - 7.3. Типовые контрольные задания
  - 7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
11. Информационные технологии и программное обеспечение
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель** дисциплины – ознакомить студентов с биотической концепцией оценки состояния окружающей среды, освоение методов биомониторинга и биотестирования экосистем.

**Задачи:**

- знакомство с различными подходами к организации экологического мониторинга;
- принципами и методами биоиндикации;

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП 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
ПК-	<p>готовностью применять в практической деятельности общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-5);</p> <p>ИД-1<sub>ПК-5</sub> Демонстрирует общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии</p> <p>ИД-2<sub>ПК-5</sub> Применяет общепрофессиональные знания</p>	<p>1.Экологический мониторинг, его структура.</p> <p>2.Методы биоиндикации.</p>	главные источник и антропогенного воздействия на экосистемы; закономерности техногенных и рекреационных сукцессий	выявлять нарушения в экосистемах и обеспечивать хозяйствующие субъекты и органы управления информацией о состоянии окружающей среды	методиками биологического контроля состояния окружающей среды;

	<p>теории и методов современной биологии в практической деятельности</p> <p><b>ИД-3</b><sub>ПК-5</sub> Владеет методами использования общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии в практической деятельности</p>		ЭКОСИСТЕМ		
ПК-3	<p>- ГОТОВНОСТЬЮ эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ (ПК-3);</p> <p><b>ИД-1</b><sub>ПК-3</sub> Знает современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ</p> <p><b>ИД-2</b><sub>ПК-3</sub> Умеет применять современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ</p> <p><b>ИД-3</b><sub>ПК-3</sub> Решает профессиональные задачи с использованием современной аппаратуры и оборудования</p> <p>ГОТОВНОСТЬЮ использовать правовые нормы исследовательских работ и авторского права, а также законодательства Российской Федерации в области охраны природы и природопользования</p>	<p>1.Экологический мониторинг, его структура.</p> <p>2.Методы биоиндикации.</p>	правовые нормы исследовательских работ в области охраны природы и природопользования	применять правовые нормы исследовательских работ в области охраны природы и природопользования	навыками применения правовых норм исследовательских работ в области охраны природы и природопользования

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина ФТД.01 «Биоиндикация» относится к факультативным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата и является дисциплиной по выбору студента.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: физиология и биохимия растений, ботаника, практикум по систематике с/х растений, систематика низших и высших растений, ресурсы дикорастущих растений, охрана природы.

#### 3.1. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (последующих) дисциплин	№№ разделов (тем) данной дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин	
		1	2
1.	Лишайники биологическом разнообразии	В	+

#### 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 (72 часа, 2 зачетные единицы)

Очная форма обучения

Виды учебной работы		
	Всего часов	Семестр
		8
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>16(6)*</b>	<b>16(6)*</b>
Лекции	6 (2)*	16 (2)*
Практические занятия (ПЗ)	-	

<b>Самостоятельная работа (СРС), в том числе:</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
подготовка к практическим занятиям	26	26
самостоятельное изучение тем	30	30
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>
Общая трудоемкость, часы	<b>72</b>	<b>72</b>
зачетные единицы	<b>2</b>	<b>2</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5. Содержание дисциплины

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

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	Аудиторные занятия		Самост. работа
			Лекции	Семинары	
1.	<b>Экологический мониторинг, его структура</b>	38	8(2)*	-	30
2.	<b>Методы биоиндикации</b>	34	8	-	26
<b>Всего</b>		<b>72</b>	<b>16 (2)*</b>	<b>-</b>	<b>56</b>

### 5.2. Тематический план лекций

Очная форма обучения

№ п\п	Наименование раздела	Темы лекций	Количество часов
-------	----------------------	-------------	------------------

1.	<b>Экологический мониторинг, его структура</b>	Экологический мониторинг, его задачи, структура. Традиционные методы санитарно-гигиенического контроля состояния окружающей среды Факторы риска в окружающей среде: мутагенные, канцерогенные, тератогенные. Основные источники.	4(2)*
2.		Принципы биотической концепции оценки состояния окружающей среды. Разноуровневая биоиндикация, подбор индикаторов в соответствии с видами воздействий на экосистемы.	4
3.	<b>Методы биоиндикации</b>	Использование различных таксономических и экологических групп растений и животных для биоиндикации. Практическое применение технологий Биотеста: мониторинг популяций растений и животных по гомеостазу развития (метод флуктуирующей асимметрии).	4
4.		<b>Биотестирование окружающей среды. Основные подходы</b> Направления использования ферментов как индикаторов загрязнения среды. Физиологические индикаторы стресса у растений. Макроморфологические признаки используемые в качестве индикаторных у растений Микроморфологические признаки используемые в качестве индикаторных у растений.	4
<b>Всего</b>			<b>16(2)*</b>



#### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компет енции
1.	<b>Экологический мониторинг, его структура</b>	<p><b>Экологический мониторинг, его задачи, структура</b> Экологический мониторинг, его задачи, структура. Традиционные методы санитарно-гигиенического контроля состояния окружающей среды: предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые выбросы (ПДВ), предельно допустимые уровни (ПДУ), их преимущества и недостатки. Современная концепция риска в подходах к оценке состояния окружающей среды .</p> <p>Виды загрязнений экосистем как результат деятельности человека: химическое, радиационное, электромагнитное, шумовое, световое, биологическое и другие.</p> <p><b>Виды антропогенного воздействия на биогеоценозы .</b>Факторы риска в окружающей среде: мутагенные, канцерогенные, тератогенные. Основные источники. Опасность для животных, растений, человека. Методы контроля.</p> <p><b>Факторы риска в окружающей среде.</b> Принципы биотической концепции оценки состояния окружающей среды. Экологические основы биоиндикации. Обоснование необходимости использования биоиндикаторов в условиях антропогенного пресса на природу. Специфическая и неспецифическая биоиндикация. Выбор биоиндикаторов.</p> <p><b>Биоиндикация. Экологические основы. Принципы. Области применения биоиндикаторов.</b></p> <p>Разноуровневая биоиндикация, подбор индикаторов в соответствии с видами воздействий на экосистемы. Оценка здоровья особи, популяции, экосистемы. Биохимические и физиологические реакции растений, морфологические, биоритмические и поведенческие отклики растений и животных на антропогенные стрессоры. Воздействие антропогенных стрессоров на популяционно-динамические характеристики растений и животных, динамику биоценозов и их трофические компоненты: продуцентов, консументов и деструкторов</p>	ПК-3 ПК -5

2.	<b>Методы биоиндикации</b>	<p><b>Методы оценки состояния среды с использованием биосистем разного уровня .</b></p> <p>Необходимость контроля «здоровья среды». Методология интегральной оценки здоровья среды – система «Биотест». Гомеостаз – главная мишень Биотеста. Основные подходы Биотеста: морфологический, генетический, физиологический, биохимический, иммунологический, методы исследований).</p> <p><b>Биотестирование окружающей среды. Основные подходы .</b>Использование различных таксономических и экологических групп растений и животных для биоиндикации. Патологические явления, возникающие у растений под влиянием загрязнения атмосферного воздуха, почвы и воды, нарушения температурных, радиационных и других условий. Почвенные беспозвоночные как показатели почвенного режима и условий среды. Растительные наземные насекомые и загрязнение среды. Птицы как индикатор загрязнения и разрушения среды. Биологическое разнообразие как показатель устойчивости экосистем._ Горизонтальная и вертикальная структура лесных биогеоценозов как основа видового разнообразия. Экологическое дублирование - показатель нарушенности экосистем.</p> <p><b>Оценка качества среды по состоянию живых организмов.</b></p> <p>Практическое применение технологий Биотеста: мониторинг популяций растений и животных по гомеостазу развития (метод флуктуирующей асимметрии).</p> <p><b>Техногенные и рекреационные сукцессии, пастбищные дигрессии экосистем .</b></p> <p>Сукцессии лесных биогеоценозов. Ход сукцессий в зависимости от характера и силы воздействия антропогенных факторов на экосистемы. Индикаторы серийных стадий сукцессий среди растений и животных. Птицы - индикаторы болезней леса. Техногенные сукцессии и пастбищные дигрессии, их признаки, стадии. Экологическое нормирование техногенных загрязнений лесных экосистем.</p> <p><b>Подбор методов и тест-систем для оценки конкретной ситуации антропогенного воздействия на экосистемы</b></p> <p>Биологический мониторинг состояния атмосферного воздуха, почв, воды. Лихеноиндикация – действенный метод контроля загрязнения воздушной среды. Оценка качества воды по видовому разнообразию макрофитов, зообентоса. Характеристика качества почв методом фитоиндикации.</p>	ПК-3 ПК -2
----	----------------------------	---	---------------

## 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.	Растения и их признаки, используемые при биоиндикации атмосферных загрязнений.	10	1-3	4-8	1-6
2.	Биотическая концепция оценки окружающей среды и ее преимущества	8	1-3	4-8	1-6
3.	Экологические основы биоиндикации.	8	1-3	4-8	1-6
4.	Индикаторы серийных стадий сукцессий лесных экосистем.	10	1-3	4-8	1-6
5.	Разноуровневая биоиндикация, специфика использования каждого уровня.	10	1-3	4-8	1-6
6.	Параметры лесных экосистем, используемые при биологической индикации.	10	1-3	4-8	1-6
	<b>Всего</b>	<b>56</b>			

### Учебно-методические материалы для самостоятельной работы

1. Агроэкология. Методология, технология, экономика [Текст] : учебник / В. А. Черников, И. Г. Грингоф, В. Т. Емцев и др.; под ред. В. А. Черникова, А. И. Чекреса. - Махачкала : КолосС, 2004. - 400с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. завед.).

2. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4043>.

З.Хаустов, А. П. Экологический мониторинг. [Текст] : учебник для академического бакалавриата. - Москва : Издательство Юрайт, 2014. - 637с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-3819-7.

## **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 основой 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	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ПК-5 - - готовностью применять в практической деятельности общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-5); ИД-1 <sub>ПК-5</sub> Демонстрирует общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии ИД-2 <sub>ПК-5</sub> Применяет общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии в практической деятельности ИД-3 <sub>ПК-5</sub> Владеет методами использования общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии в практической деятельности	

1	Экология и природопользование
7	Ресурсы дикорастущих растений
7	Охрана природы
8	Лишайники в биологическом разнообразии
8	Биоиндикация
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
8	<b>Биомониторинг</b>
<p>ПК -3 - - готовностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ (ПК-3);</p> <p>ИД-1<sub>ПК-3</sub> Знает современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ</p> <p>ИД-2<sub>ПК-3</sub> Умеет применять современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных биологических работ</p> <p>ИД-3<sub>ПК-3</sub> Решает профессиональные задачи с использованием современной аппаратуры и оборудования</p>	
4	Правоведение
7	Ресурсы дикорастущих растений
7	Охрана природы
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
8	<b>Биомониторинг</b>

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ПК-5				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания главных источников антропогенного воздействия на экосистемы; закономерно	с существенными ошибками знает главные источники антропогенного воздействия на экосистемы; закономерности техногенных и рекреационных сукцессий экосистем	с несущественными ошибками знает главные источники антропогенного воздействия на экосистемы; закономерности техногенных и рекреационных сукцессий	на высоком уровне знает главные источники антропогенного воздействия на экосистемы; закономерности техногенных и рекреационных сукцессий экосистем

	стей техногенных и рекреационных экосистем		экосистем	
<b>Умения:</b>	Фрагментарные умения выявлять нарушения в экосистемах и обеспечивать хозяйствующие субъекты и органы управления информацией о состоянии окружающей среды	с существенными затруднениями умеет выявлять нарушения в экосистемах и обеспечивать хозяйствующие субъекты и органы управления информацией о состоянии окружающей среды	с некоторыми затруднениями умеет выявлять нарушения в экосистемах и обеспечивать хозяйствующие субъекты и органы управления информацией о состоянии окружающей среды	Умеет достаточно хорошо выявлять нарушения в экосистемах и обеспечивать хозяйствующие субъекты и органы управления информацией о состоянии окружающей среды
<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	на низком уровне владеет методиками биологического контроля состояния окружающей среды;	в достаточном объеме владеет методиками биологического контроля состояния окружающей среды;	в полном объеме владеет методиками биологического контроля состояния окружающей среды;
<b>ПК-3</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания правовых норм исследовательских работ в области охраны природы и природопользования	с существенными ошибками знает правовые нормы исследовательских работ в области охраны природы и природопользования	с несущественными ошибками знает правовые нормы исследовательских работ в области охраны природы и природопользования	на высоком уровне знает правовые нормы исследовательских работ в области охраны природы и природопользования
<b>Уме-</b>	Фрагмен-	с существенными затруднениями умеет	с некоторыми затруднениями умеет	Умеет достаточно хорошо применять

<b>ния:</b>	тарные умения применять правовые нормы исследовательских работ в области охраны природы и природопользования	применять правовые нормы исследовательских работ в области охраны природы и природопользования	применять правовые нормы исследовательских работ в области охраны природы и природопользования	правовые нормы исследовательских работ в области охраны природы и природопользования
<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	на низком уровне владеет навыками применения правовых норм исследовательских работ в области охраны природы и природопользования	в достаточном объеме владеет навыками применения правовых норм исследовательских работ в области охраны природы и природопользования	в полном объеме владеет навыками применения правовых норм исследовательских работ в области охраны природы и природопользования

## 7.2. Типовые контрольные задания

### Тесты для текущего и промежуточного контроля

1. Мониторинг окружающей среды:

- А. комплексная система долгосрочных наблюдений для оценки и прогноза состояния окружающей среды
- Б. комплексная система мероприятий по улучшению состояния среды
- В. прогнозирование состояния окружающей среды.
- Г. моделирование природных процессов при антропогенных воздействиях

2. К показателям гигиенического нормирования не относятся

- А. ПДК (предельно допустимые концентрации)
- Б. МДУ (максимально допустимые уровни)
- В. ДСД (допустимые суточные дозы)
- Г. ПДЭН (предельно допустимые экологические нагрузки)

3. Слежение за общемировыми процессами и явлениями

- А. локальный мониторинг
- Б. глобальный мониторинг
- В. управление природопользованием



Г. экологический аудит

4. Биоиндикация –

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

5. Биоиндикаторы –

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.

6. Виды с широкой зоной толерантности, терпимые к изменениям среды:

А. «негативные индикаторы»

Б. индикаторы химического состава среды

В. «позитивные индикаторы»

Г. «индикаторы аккумуляции»

7. Выявление реакции биосистемы на конкретный фактор:

А. неспецифическая индикация

Б. локальный мониторинг

В. специфическая индикация

Г. региональный мониторинг

8. Факторы повышенного риска в окружающей среде

А. тератогены

Б. фитонциды

В. антропогены

Г. антидоты

9. Вещества, стимулирующие опухолевый рост тканей:

А. мутагены

Б. канцерогены

В. антисептики

Г. аллергены

10. Что такое разноуровневая биоиндикация?

А. оценка сериальных стадий сукцессий

- Б. использование для биоиндикации биосистем ряда «ген-клетка-организм-популяция-биогеоценоз»
- В. выявление антропогенных стресс-факторов
- Г. организация взаимосвязей между какими-то составляющими, приводящая к намеченным результатам

11. Какой из этих уровней биоиндикации можно отнести к упреждающим?

- А. биоценотический
- Б. популяционный
- В. биохимические и физиологические реакции
- Г. изменения ландшафтов

12. Приоритет биологической оценки состояния среды состоит в:

- А. простоте исполнения
- Б. возможности получения характеристик «здоровья среды», ее пригодности для живой природы и человека
- В. обеспечении выполнения норм и требований, ограничивающих вредное воздействие на природу
- Г. предотвращении экологических бедствий

13. Биоиндикаторы, используемые в системе экологического мониторинга для оценки качества воздуха, воды или почвы:

- А. блок-схемы
- Б. тест-системы
- В. мутагены
- Г. ксенобиотики

14. Признак наиболее опасных повреждений ткани растений:

- А. некроз
- Б. хлороз
- В. покраснение
- Г. пожелтение

15. Вставить пропущенное слово:

«Постоянное присутствие вредных веществ в окружающей среде, даже в весьма малых концентрациях (в том числе ниже ПДК) и только потенциально опасных, всегда создает некоторую степень \_\_\_\_\_ для здоровья человека»

16. Биоиндикаторы – это:

- а) лабораторные организмы, используемые для установления ПДК;
- б) биологические системы, по наличию и состоянию которых судят о свойствах среды;
- в) реакции живых систем, сигнализирующие об изменениях среды;
- г) организмы, показывающие степень загрязнения среды.

17. Лишайники являются:

- а) аккумулятивными биоиндикаторами;
- б) чувствительными биоиндикаторами;
- в) аккумулятивными и чувствительными биоиндикаторами;
- г) косвенными биоиндикаторами.

18. Биотестирование – это:

- а) испытание действия какого-либо фактора на живых организмах в лабораторных условиях;
- б) оценка состояния биологической системы по ее реакциям;
- в) исследование отклонений от нормы у свободноживущих и лабораторных организмов;
- г) изучение стрессовых реакций у животных

### **Контрольные вопросы для индивидуального задания**

1. Экологический мониторинг. Его задачи, структура, место в системе оценки состояния среды
2. Биотическая концепция оценки окружающей среды и ее преимущества
3. Экологические основы биоиндикации.
4. Традиционные методы санитарно-гигиенического контроля окружающей среды, их достоинства и недостатки.
5. Виды антропогенного воздействия на окружающую среду.
6. Специфическая и неспецифическая биоиндикация.
7. Факторы среды, обуславливающие мутагенез.
8. Разноуровневая биоиндикация, специфика использования каждого уровня.
9. Факторы среды, обуславливающие канцерогенез.
10. Принципы подбора биоиндикаторов.
11. Признаки нарушения в экосистемах деструкционных процессов.
12. Видовое разнообразие как показатель состояния экосистем.
13. Растения и их признаки, используемые при биоиндикации атмосферных загрязнений.
14. Биоиндикация радиоактивных загрязнений.
15. Индикаторы серийных стадий сукцессий лесных экосистем.
16. Параметры лесных экосистем, используемые при биологической индикации.
17. Техногенные сукцессии, их признаки, стадии.
18. Использование метода флуктуирующей асимметрии для оценки состояния среды.
19. Виды антропогенного воздействия на лесные экосистемы

20. Биосферные заповедники и их роль в системе экологического мониторинга
21. Признаки химического повреждения растительности
22. Признаки радиационного повреждения растительности
23. Сукцессии лесных экосистем при техногенных воздействиях
24. Признаки начальных стадий техногенных сукцессий лесных экосистем
25. Признаки частичного разрушения и коллапса лесных экосистем
26. Уровни биоиндикации, область их применения
27. Использование млекопитающих в качестве биоиндикаторов
28. Система «Биотест». Принципы, структура, области применения
29. Основные переменные, используемые при оценке состояния лесных экосистем.

### **Вопросы к зачёту**

1. Общие закономерности биоиндикации на разных уровнях организации материи.
2. Биоиндикация токсического и эвтрофного загрязнения водоемов.
3. Особенности биоиндикации на уровне биохимических и физиологических реакций.
4. Биоиндикация загрязнений воздуха и почв.
5. Биоиндикация на биохимическом уровне. Ферменты как биоиндикаторы.
6. Педоиндикация и галоиндикация.
7. Биоиндикация на биохимическом уровне. Пигменты, фитогормоны, химический состав клетки, состояние биомембран как индикаторы стресса у растений.
8. Биоиндикация разных элементов гидросферы.
9. Биоиндикация на физиологическом уровне. Обмен веществ и биоэлектрическая активность ЦНС как индикаторы стресса у животных.
10. Литоиндикация и индикация полезных ископаемых.
11. Биоиндикация на физиологическом уровне. Энергетический баланс и интенсивность фотосинтеза как индикаторы стресса у растений.
12. Индикация процессов (засоления, заболачивания, опустынивания и т.д.)
13. Особенности биоиндикации на организменном уровне. Анатомо-морфологическая структура растений как индикатор качества среды.
14. Индикация климата.
15. Анатомо-морфологические признаки животных как индикаторы качества среды.
16. Ограничения физико-химических методов оценки качества среды.
17. Понятие биоиндикации в широком и узком смысле.
18. Изменение биоритмов как индикаторный признак.
19. Биоиндикация по поведенческим признакам.
20. Индикация стадий животных и древних поселений человека.

21. Виды биоиндикации.
22. Общие закономерности поведенческих реакций на загрязнение среды.
23. Понятие биоиндикаторов. Виды биоиндикаторов.
24. Биоиндикация на популяционном уровне. Показатели растительных популяций как индикаторы качества среды.
25. Понятие токсиканта, его относительность. Критерии токсичности.
26. Формы применения популяций животных для биоиндикации.
27. Эколого-физиологические основы биоиндикации.
28. Микробиологические параметры как индикаторы качества среды.
29. Биотестирование: основные понятия и практическое применение.
30. Вирусы как потенциальные биоиндикаторы.
31. Методы биоиндикации. Активный и пассивный мониторинг.
32. Особенности биоиндикации на уровне биоценоза.
33. Понятия токсиканта и токсического эффекта, их относительность.
34. Особенности ландшафтной индикации. Методы выявления ландшафтных индикаторов.
35. Соотношение понятий “доза” и “концентрация”. Виды доз (концентраций).
36. Оценка достоверности и значимости ландшафтного индикатора.
37. Антропогенный ландшафт и оценка степени гемеробности.
38. Регламентация загрязняющих веществ. ПДК, их виды, способ определения.
39. Зависимость эффекта от дозы, времени воздействия. Парадоксальные эффекты.
40. Индикация степени сапробности водоемов.
41. Проблема нормы в биологии и ее решение.
42. Биоиндикация радиоактивного загрязнения.
43. Биоаккумуляция токсикантов и биогеохимическая индикация.
44. Современные области применения биоиндикации. Использование индикаторов в очистных сооружениях.

#### **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 мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

#### **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 содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

### **Критерии оценки ответов на зачете**

**Зачтено** - соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

**Незачтено** – соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

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 знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах биологии;

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 по предмету;

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 предмету 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) Основная литература:**

1.Агроэкология. Методология, технология, экономика [Текст] : учебник / В. А. Черников, И. Г. Грингоф, В. Т. Емцев и др.; под ред. В. А. Черникова, А. И. Чекреса. - Махачкала : КолосС, 2004. - 400с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. завед.).

2.Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4043>.

3.Хаустов, А. П. Экологический мониторинг. [Текст] : учебник для академического бакалавриата. - Москва : Издательство Юрайт, 2014. - 637с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-3819-7.

### ***б) Дополнительная литература***

4.Березина, Н. А. Экология растений [Текст] : учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. - Москва : Издат. центр "Академия", 2009. - 400с.

5.Волков, В.А. Теоретические основы охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61358> .

6.Герасименко, В.П. Практикум по агроэкологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67>.

7.Нефедова, С.А. Биология с основами экологии. [Электронный ресурс] / С.А. Нефедова, А.А. Коровушкин, А.Н. Бачурин, Е.А. Шашурина. — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58167>

8. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Текст] : 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. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-985-475-575-5. - ISBN 978-5-16-006845-9.

### **9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcx.ru](http://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](http://rsl.ru)
6. Бесплатная электронная библиотека - [Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/](http://window.edu.ru/)



в) Электронные ресурсы сети «Интернет»

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1.	Электронно-библиотечная система «Издательство сторонняя Лань» («Ветеринария и сельское хозяйство») сторонняя	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 850, от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022 гг.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Лесное хозяйство и лесоинженерное дело»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 851 от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022гг.
3.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018г. без ограничения времени

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «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 необходимый 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 окончании 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 занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к занятию заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к занятию. 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 практическом занятии. Ценность выступления студента 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 занятии 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, 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 зачёту.** Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачёта. На зачёте определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачёта – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачёта обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачёта содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачёта преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к экзамену.

При подготовке к зачёта обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачёте. Залогом успешной сдачи зачёта является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц до начала сессии. Подготовка к зачёта э желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на зачёте.

Готовясь к зачёту, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по практическим занятиям, к зачёту не допускаются.

В ходе сдачи зачёта учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачёта закрывается и сдается в учебную часть факультета.

## **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**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

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

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

Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова»; компьютерный класс с выходом в интернет; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 403, Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущей и промежуточной аттестации ауд. №407, учебная мебель (столы и стулья ученические, преподавательские стул и стол), доска меловая, мультимедиапроектор, колонки, экран, компьютер, сеть «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, учебно-наглядные пособия, микроскопы, микропрепараты, реактивы, лабораторная посуда,

гербарий растений, плоды, семена дикорастущих растений и с.-х. культур, муляжи, живые растения.

### **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 зачете 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 зачета 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 зачете 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);
- зачет проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.
- по желанию студента зачет 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 зачет проводится в устной форме.

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

*Первый проректор*

\_\_\_\_\_ М.Д.Мукаилов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

В программу дисциплины (модуля) «Биоиндикация»  
по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» вносятся следующие  
изменения:

.....;  
.....;  
.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Муслимов М.Г. / 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

[illegible]



