

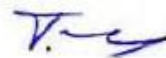
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено
на заседании кафедры
физиологии и общей биологии
протокол № 5 от «18» февраля 2021 г.

Зав. кафедрой  / Хисматуллина З.Р.

Согласовано
председатель УМК
биологического факультета



/ Гарипова М.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)


Дисциплина «Биоиндикация и биотестирование»

программа бакалавриата

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки
Физиология и общая биология

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель): доцент кафедры физиологии и общей биологии, к.б.н.	 / Турьянова Р.Р. /
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для приема: 2021 г.

Уфа - 2021

Составитель: к.б.н., доцент кафедры физиологии и общей биологии Турьянова Р.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физиологии и общей биологии протокол № 5 от «18» февраля 2021 г.

Заведующий кафедрой



/ Хисматуллина З.Р./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Приложение №1 (содержание рабочей программы)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
1.

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	Знает методики поиска, сбора и обработки информации о биоиндикации и биотестировании (актуальные российские и зарубежные источники информации)
		ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Получает и обобщает данные по научным проблемам биоиндикации и биотестирования, в частности при изучении методов биоиндикации, анализирует последствия при решении задач
		ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Выявляет и исследует научные проблемы в области биоиндикации и биотестирования, используя адекватные методы для их оценки и решения
ПК-2. Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	ПК-2.1. Знать: нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических, генотерапевтических, радиофармацевтических, гомеопатических, природного происхождения и медицинских газов)	ПК-2.1. Знать: нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических, генотерапевтических, радиофармацевтических, гомеопатических, природного происхождения и медицинских газов)	Знает нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических, генотерапевтических, радиофармацевтических, гомеопатических, природного происхождения и медицинских газов)
		ПК-2.2. Уметь: Проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Умеет проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.

		ПК-2.3. Владеть: Проведение испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	Владеет навыками проведения испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды
ПК-3. Руководство работами по контролю качества фармацевтического производства.	ПК-3.1. Знать: теоретические основы проведения работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	Знает теоретические основы проведения работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	
	ПК-3.2. Уметь: организовать работы персонала отдела контроля качества	Умеет организовать работы персонала отдела контроля качества	
	ПК-3.3 Владеть: основами руководства испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды, руководство процессами контроля качества фармацевтического производства (кроме лабораторных работ)	Владеет основами руководства испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды, руководство процессами контроля качества фармацевтического производства (кроме лабораторных работ)	
ПК-4. Ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств	ПК-4.1.Знать: ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управление документацией фармацевтической системы качества	Владеет работами, связанными с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управлением документацией фармацевтической системы качества	
	ПК-4.2.Уметь: организовать функционирование процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств.	Умеет организовать функционирование процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств.	
	ПК-4.3. Владеть: аудитом качества (самоинспекция) фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Владеет аудитом качества (самоинспекция) фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биоиндикация и биотестирование» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

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

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Анатомия и морфология растений», «Систематика низших растений», «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Биология клетки», «Биохимия», «Физика».

Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки - 06.03.01 Биология и направлено на подготовку обучающихся к научно-исследовательской, педагогической, проектной, организационно-управленческой деятельности.

2. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств поддисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИУК 1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	Знает методики поиска, сбора и обработки информации о биоиндикации и биотестировании (актуальные российские и зарубежные источники информации)	Не знает методики поиска, сбора и обработки информации о биоиндикации и биотестировании (актуальные российские и зарубежные источники информации)	Грубо или ошибочно знает методики поиска, сбора и обработки информации о биоиндикации и биотестировании (актуальные российские и зарубежные источники информации)	С некоторыми неточностями знает методики поиска, сбора и обработки информации о биоиндикации и биотестировании (актуальные российские и зарубежные источники информации)	На высоком уровне знает методики поиска, сбора и обработки информации о биоиндикации и биотестировании (актуальные российские и зарубежные источники информации)
ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Получает и обобщает данные по научным проблемам биоиндикации и биотестирования, в частности при изучении методов биоиндикации, анализирует последствия при решении задач	Не обобщает данные по научным проблемам биоиндикации и биотестирования, в частности при изучении методов биоиндикации, не анализирует последствия при решении задач	На базовом уровне обобщает данные по научным проблемам биоиндикации и биотестирования, в частности при изучении методов биоиндикации, анализирует последствия при решении задач	Уверенно, но с ошибками обобщает данные по научным проблемам биоиндикации и биотестирования, в частности при изучении методов биоиндикации, анализирует последствия при решении задач	Уверенно обобщает данные по научным проблемам биоиндикации и биотестирования, в частности при изучении методов биоиндикации, анализирует последствия при решении задач
ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной	Выявляет и исследует научные проблемы в области биоиндикации и	Не выявляет и не исследует научные проблемы в области	На базовом уровне выявляет и исследует научные	Уверенно, но с ошибками выявляет и исследует научные	Уверенно выявляет и исследует научные проблемы в

<p>деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач</p>	<p>биотестирования, используя адекватные методы для их оценки и решения</p>	<p>биоиндикации и биотестирования, используя адекватные методы для их оценки и решения</p>	<p>проблемы в области биоиндикации и биотестирования, используя адекватные методы для их оценки и решения</p>	<p>проблемы в области биоиндикации и биотестирования, используя адекватные методы для их оценки и решения</p>	<p>области биоиндикации и биотестирования, используя адекватные методы для их оценки и решения</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-2. Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-2.1. Знать: нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических, генотерапевтических, радиофармацевтических, гомеопатических, природного происхождения и медицинских газов)	Знает нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических, генотерапевтических, радиофармацевтических, гомеопатических, природного происхождения и медицинских газов)	Не знает нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических, генотерапевтических, радиофармацевтических, гомеопатических, природного происхождения и медицинских газов)	Грубо или ошибочно знает нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических, генотерапевтических, радиофармацевтических, гомеопатических, природного происхождения и медицинских газов)	С некоторыми неточностями знает нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических, генотерапевтических, радиофармацевтических, гомеопатических, природного происхождения и медицинских газов)	На высоком уровне знает нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических, генотерапевтических, радиофармацевтических, гомеопатических, природного происхождения и медицинских газов)
ПК-2.2. Уметь: Проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Умеет проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Не умеет проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	На базовом уровне умеет проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Уверенно, но с ошибками умеет проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Уверенно умеет проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.
ПК-2.3. Владеть: Проведение испытаний образцов	Владеет навыками проведения	Не владеет навыками проведения	На базовом уровне владеет навыками	Уверенно, но с ошибками владеет	Уверенно владеет навыками

лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	проведения испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	навыками проведения испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	проведения испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-3. Руководство работами по контролю качества фармацевтического производства.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Знать: теоретические основы проведения работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	Знает теоретические основы проведения работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	Не знает теоретических основ проведения работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	Грубо или ошибочно знает теоретические основы проведения работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	С некоторыми неточностями знает теоретические основы проведения работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	На высоком уровне знает теоретические основы проведения работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды
Уметь: организовать работы персонала отдела контроля качества	Умеет организовать работы персонала отдела контроля качества	Не умеет организовать работы персонала отдела контроля качества	На базовом уровне умеет организовать работы персонала отдела контроля качества	Уверенно, но с ошибками умеет организовать работы персонала отдела контроля качества	Уверенно умеет организовать работы персонала отдела контроля качества
Владеть: основами руководства испытаниями	Владеет основами руководства испытаниями	Не владеет основами руководства	На базовом уровне владеет основами	Уверенно, но с ошибками владеет	Уверенно владеет основами

(лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды, руководство процессами контроля качества фармацевтического производства (кроме лабораторных работ)	(лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды, руководство процессами контроля качества фармацевтического производства (кроме лабораторных работ)	испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды, руководство процессами контроля качества фармацевтического производства (кроме лабораторных работ)	руководства испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды, руководство процессами контроля качества фармацевтического производства (кроме лабораторных работ)	основами руководства испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды, руководство процессами контроля качества фармацевтического производства (кроме лабораторных работ)	руководства испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды, руководство процессами контроля качества фармацевтического производства (кроме лабораторных работ)
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-4. Ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Знать: ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управление документацией фармацевтической системы качества	Знает ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управлением документацией фармацевтической системы качества	Не знает ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управлением документацией фармацевтической системы качества	Грубо или ошибочно знает ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управлением документацией фармацевтической системы качества	С некоторыми неточностями знает ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управлением документацией фармацевтической системы качества	На высоком уровне знает ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управлением документацией фармацевтической системы качества

Уметь: организовать функционирование процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств.	Умеет организовать функционирование процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств.	Не умеет организовать функционирование процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств.	На базовом уровне умеет организовать функционирование процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств.	Уверенно, но с ошибками умеет организовать функционирование процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств.	Уверенно умеет организовать функционирование процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств.
Владеть: аудитом качества (самоинспекция) фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Владеет аудитом качества (самоинспекция) фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Не владеет аудитом качества (самоинспекция) фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	На базовом уровне владеет аудитом качества (самоинспекция) фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Уверенно, но с ошибками владеет аудитом качества (самоинспекция) фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Уверенно владеет аудитом качества (самоинспекция) фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИУК 1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	Знает методики поиска, сбора и обработки информации об отделах водорослей (актуальные российские и зарубежные источники информации)	Индивидуальный и групповой опрос Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь)
ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Получает и обобщает данные по научным проблемам альгологии, в частности при изучении экологии водорослей, анализирует последствия при решении задач	Индивидуальный и групповой опрос Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь)
ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Выявляет и исследует научные проблемы в области альгологии, используя адекватные методы для их оценки и решения	Индивидуальный и групповой опрос Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь)
ПК-2.1. Знать: нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических, генотерапевтических, радиофармацевтических, гомеопатических, природного происхождения и медицинских газов)	Знает нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических, генотерапевтических, радиофармацевтических, гомеопатических, природного происхождения и медицинских газов)	Индивидуальный и групповой опрос Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь)
ПК-2.2. Уметь: Проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Умеет проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Индивидуальный и групповой опрос Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь)
ПК-2.3. Владеть: Проведение испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	Владеет навыками проведения испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	Индивидуальный и групповой опрос Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь)
ПК-3.1. Знать: теоретические основы проведения работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	Знает теоретические основы проведения работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	Индивидуальный и групповой опрос Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь)

ПК-3.2. Уметь: организовать работы персонала отдела контроля качества	Умеет организовать работы персонала отдела контроля качества	Индивидуальный и групповой опрос Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь)
ПК-3.3 Владеть: основами руководства испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды, руководство процессами контроля качества фармацевтического производства (кроме лабораторных работ)	Владеет основами руководства испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды, руководство процессами контроля качества фармацевтического производства (кроме лабораторных работ)	Индивидуальный и групповой опрос Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь)
ПК-4.1.Знать: ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управление документацией фармацевтической системы качества	Владеет работами, связанными с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управлением документацией фармацевтической системы качества	Индивидуальный и групповой опрос Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь)
ПК-4.2. Уметь: организовать функционирование процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств.	Умеет организовать функционирование процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств.	Индивидуальный и групповой опрос Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь)
ПК-4.3. Владеть: аудитом качества (самоинспекция) фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Владеет аудитом качества (самоинспекция) фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Индивидуальный и групповой опрос Тестирование Лабораторная работа (рабочая тетрадь)

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 0 до 44 баллов – «неудовлетворительно»

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета. Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов, включенных в программу дисциплины. Каждый вопрос оценивается 10-ю баллами. Таким образом, максимальный балл, который можно получить на экзамене составляет 30 баллов. Баллы, полученные при сдаче экзамена, суммируются с баллами, полученными в ходе семестра. Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Принципы организации биологического мониторинга. Цели и задачи биомониторинга.
2. Общие принципы использования биоиндикаторов. Принцип отбора и требования к биоиндикатору.
3. Фитоиндикация. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
4. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов. Симбиологические методы в биоиндикации.
5. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.
6. Области применения биоиндикации: оценка качества воздуха, лишеноиндикация.
7. Оценка качества воды, диагностика почв.
8. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при биоиндикационных исследованиях.
9. Биотестирование окружающей среды. Задачи и приемы биотестирования качества среды.
10. Суть методологии биотестирования. Требования к методам биотестирования.
11. Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический.
12. Практическое применение методологии биотестирования.

Утверждено
на заседании кафедры
физиологии и общей биологии
(протокол № 5 от 18.02.2021)
Зав. кафедрой _____ З.Р. Хисматуллина

БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Экзаменационная сессия 20__/20__
Дисциплина «Биоиндикация и биотестирование»

Экзаменационный билет № 1

1. Принципы организации биологического мониторинга. Цели и задачи биомониторинга.
2. Суть методологии биотестирования. Требования к методам биотестирования.
3. Альгоиндикация.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене:

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;
- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос

Для очно-заочной формы обучения (ОЗО) предусмотрен устный экзамен, без использования модульно-рейтинговой системы. Оценка за экзамен ставится на основании устного ответа студента по билету, состоящий из 3 вопросов. Учитывается общая успеваемость студента в течение семестра, результаты тестирования, подготовка и выступления с докладами-презентациями, участия в дискуссиях, посещаемость.

Критерии оценивания ответа на экзамене на ОЗО.

Шкала оценивания ответа на экзамене:

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	Полнота изложения теоретического материала; Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); Самостоятельность ответа; Культура речи; и т. д.	Бакалавром дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса.
Хорошо	Полнота изложения теоретического материала; Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); Самостоятельность ответа; Культура речи; и т. д.	Бакалавром дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где он демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.
Удовлетворительно	Полнота изложения теоретического материала; Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); Самостоятельность ответа; Культура речи; и т. д.	Бакалавром дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа
Неудовлетворительно	Полнота изложения теоретического материала;	Бакалавром дан ответ, который содержит ряд серьезных

	<p>Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); Самостоятельность ответа; Культура речи; и т. д.</p>	<p>неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено. Т. е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Примерные вопросы для подготовки к тестированию.

1. Биоиндикация. Определение. Активная и пассивная индикация.
2. Принципы подбора и требования к биоиндикаторам. Растения и их признаки, используемые при биоиндикации атмосферных загрязнений и качества воды.
3. Водоросли в биоиндикации водной среды.
4. Грибы - биоиндикаторы загрязнения среды.

Примерные тестовые задания для промежуточного контроля знаний

1. 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. 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.

Критерии оценки (в баллах) тестового контроля:

- 5 баллов выставляется студенту, если он ответил правильно на 80 % -100% вопросов теста;
- 4 балла выставляется студенту, если он ответил правильно на 60-79% вопросов теста, знает достаточно материала в базовом объеме;
- 3 балла выставляется студенту, если он ответил правильно на 45-59 % вопросов теста;
- 1-2 балла выставляется студенту, если он ответил правильно на 0-44% вопросов теста.
- 0 баллов выставляется студенту, если он не выполнил тест.

Критерии оценки тестов на ОЗО:

- «отлично» выставляется студенту, если он ответил правильно на 80 % -100% вопросов теста
- «хорошо» выставляется студенту, если он ответил правильно на 60-79% вопросов теста, знает достаточно материала в базовом объеме.
- «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил правильно на 45-59 % вопросов теста.
- «неудовлетворительно» выставляется студенту, он ответил правильно на 0-44% вопросов теста.

Описание лабораторной работы:

Лабораторная работа 1. Определение кислотности и токсичности осадков, выпадающих в зонах загрязнения.

Кислотность и токсичность осадков в разных условиях среды сильно варьируют. Так, в зоне влияния металлургических заводов они кислые. Осадки могут быть и щелочными - в зоне влияния предприятий, выделяющих в атмосферу щелочи, а также на обширных территориях с засоленными щелочными почвами.

Цель работы - определить кислотность и токсичность осадков.

Оборудование, реактивы и материалы:

- осадкомер на метеоплощадке или сосуды для сбора и хранения воды;
- выпаривательные чашки;
- водяная баня;
- чашки Петри;
- фильтровальная бумага;
- пинцет;
- индикаторная бумага;
- различные мелкие семена.

Ход работы

1. Собрать осадки осадкомером (в случае наличия такового) или в широкие сосуды во время дождя в различных местах. Можно использовать свежеснеживший снег.

2. 600 мл осадков (в 3-кратной повторности) упаривают в выпаривательных чашках на водяной бане, постоянно подливая новые порции жидкости.

3. После выпаривания дождевой влаги в чашку добавляют по каплям дистиллированную воду и тщательно растирают осадок стеклянной палочкой, сливая все в пробирку. Новые капли воды (3 раза) очищают чашку полностью. Объем жидкости в пробирке должен составлять 6 мл (концентрация увеличивается в 100 раз).

4. *Определение рН осадков.* Для этого используют 1 мл жидкости из пробирки. рН определяют опусканием индикаторной бумажки в жидкость и сравнением изменившегося цвета со шкалой на коробочке индикаторной бумаги. Применяется следующая градация осадков по значению рН: сильнокислые (3-4), кислые (4-5), слабокислые (5-6), нейтральные (6-7), слабощелочные (7-8), щелочные (8-9), сильнощелочные (9-10).

5. Определение токсичности осадков. Чашки Петри стерилизуют (можно в сушильном шкафу при температуре 150-200 °С), на их дно укладывают кружки фильтровальной бумаги, на которую наливают по 5 мл жидкости. На фильтры рассыпают 50 штук мелких семян: салата, мака, горчицы, редиса и др. Чашки Петри закрывают крышками и помещают в термостат при температуре +25- +26 °С. Контроль - чашки с теми же семенами, фильтры в которых увлажнены 5 мл дистиллированной воды.

6. После прорастания семян в контроле на 50 % производят их подсчет. Данные по всхожести в опытных вариантах выражают в процентах к контролю, который принимается за 100 процентов. Применяют следующую градацию: 100 % - нет токсичности, 80 - 90 % - очень слабая токсичность, 60-80 % - слабая, 40-60 % - средняя, 20-40 % - высокая токсичность, 0-20 % - очень высокая токсичность, близкая к летальной.

7. Сделать выводы.

8. Контрольное задание (письменно ответить на вопросы):

1. Какие преимущества и недостатки имеет биоиндикация по сравнению с физико-химическими методами оценки состояния окружающей среды?
2. Каким требованиям должен удовлетворять биоиндикатор?
3. Дайте определения: что такое активный и пассивный мониторинг? специфическая и неспецифическая биоиндикация? прямая и косвенная биоиндикация? Приведите примеры.
4. Какие тест-растения используют при оценке содержания озона, загрязнения воздуха и засоления почвы?
5. Перечислите методы биоиндикации загрязнения воздушной среды.

Примерные вопросы для индивидуального опроса

1. Биоиндикация на примере растительных и животных организмов.
2. Биотестирование загрязнений. Использование биологических объектов при тестировании уровней загрязненности.
3. Тестовые организмы. Понятие о биоиндикации и биоиндикаторах.
4. Области применения биоиндикаторов.
5. Биоиндикация на разных уровнях организации живого:
 - Клеточный и субклеточный уровни.
 - Организменный уровень.
 - Биоиндикация на биоценотическом уровне.
 - Биоиндикация на экосистемном уровне.
 - Биоиндикация на уровне биосферы.
6. Характеристика загрязнения и их классификация
7. Биологические эффекты у растений и животных, обитающих на техногеннозагрязненных территориях.
8. Сравнительный анализ биологического действия наиболее распространенных техногенных стрессоров
9. Методы оценки качества воды, воздуха, почвы
10. Оценка биоразнообразия сообщества

Критерии оценки (в баллах) лабораторной работы:

Защита каждой лабораторной работы оценивается максимально в 4 балла:

- **4 балла** выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, контрольное задание, продемонстрировал уверенное владение методикой. Ответил на все вопросы.
- **3 балла** выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, контрольное задание, продемонстрировал уверенное владение методикой. Ответил на все вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- **2 балла** выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, контрольное задание, продемонстрировал уверенное владение методикой.
- **1 балл** выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, контрольное задание.
- **0 баллов** выставляется студенту, если не выполнил лабораторную работу, контрольное задание.

Критерии оценки лабораторной работы на ОЗО:

Оценка «5» ставится, если студент:

Правильно самостоятельно определяет цель данной работы; выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения лабораторной работы; точно и аккуратно выполняет все записи, рисунки; поддерживает чистоту рабочего места, порядок на столе; соблюдает правила техники безопасности при выполнении работ.

Оценка «4»:

Выполняет лабораторную работу полностью в соответствии с требованиями при оценивании результатов на "5", но допускает 1-2 недочета или одну негрубую ошибку. При оформлении работ допускает неточности в записях и рисунках.

Оценка «3»:

Правильно выполняет работу не менее, чем на 50%; неточно формулирует выводы, обобщения. Допускает грубую ошибку в ходе выполнения работы: в объяснении, в оформлении, в соблюдении правил техники безопасности, которую сам студент в последующем самостоятельно устраняет.

Оценка «2»:

Не определяет самостоятельно цель работы, не может подготовить соответствующее оборудование; выполняет работу не полностью; допускает две и более грубые ошибки в ходе работ, которые не может исправить по требованию преподавателя или производит наблюдения неверно; не поддерживает чистоту рабочего места, порядок на столе; не соблюдает правила техники безопасности при выполнении работ. Студент не приступал к выполнению работы.

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Биоиндикация и биотестирование

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление 06.03.01 - Биология

курс 4, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль				
1. Отчет по лабораторной работе	4	3	0	12
2. Тестовый контроль	5	1	0	5
3. Тестовый контроль	5	1	0	5
Рубежный контроль	15	1	0	15
Тестирование компьютерное				
Модуль 2.				
Текущий контроль				
1. Отчет по лабораторной работе	4	2	0	8
2. Тестовый контроль	5	1	0	5
3. Тестовый контроль	5	1	0	5
Рубежный контроль	15	1	0	15
Поощрительные баллы				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен			0	30

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева, Т.И. Евсеева и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Сарапульцевой. - 2-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 288 с. (место хранения – аб 3, 30 экз.)

Дополнительная литература:

1. Гарицкая, М.Ю. Мониторинг почв : практикум / М.Ю. Гарицкая, А.А. Шайхутдинова, Т.Ф.Тарасова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2017. - 139 с. : ил. - Библиогр.: с.121-122 - ISBN 978-5-7410-1805-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485439>
2. Евстифеева, Т. Биологический мониторинг: учебное пособие / Т. Евстифеева, Л.Фабарисова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2012. - 119 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259119>

3. Дмитриенко В.П., Сотникова Е.В., Черняев А.В. Экологический мониторинг техносферы. / 2-е изд. испр., 2014-368 с. ISBN: 978-5-8114-1326-3.
<https://e.lanbook.com/reader/book/4043/#45>
4. Дромашко, С.Е. Влияние тяжёлых металлов на большого прудовика *Lymnaea stagnalis* L. : монография / С.Е. Дромашко, С.Н. Шевцова, А.С. Бабенко ; под общ. ред. С.Е. Дромашко ; Национальная академия наук Беларуси, Институт генетики и цитологии, Белорусское общество генетиков и селекционеров. - Минск : Беларуская навука, 2018. - 174 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-08-2327-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498750>
5. Околелова, А.А. Экологический мониторинг : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова ; Волгоградский государственный технический университет. - Волгоград : ВолгГТУ, 2014. - 116 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954>
6. Таранков, В.И. Мониторинг лесных экосистем : учебное пособие / В.И. Таранков. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2006. - 301 с. : табл. - ISBN 5-7994-0140-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143151>
7. Чудновский, С.М. Приборы и средства контроля за природной средой : учебное пособие / С.М. Чудновский, О.И. Лихачева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 153 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0165-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466771>
8. Нор, П.Е. Спектральные методы контроля качества окружающей среды : учебное пособие / П.Е. Нор ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 107 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8149-2445-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493419>
9. Шабанова, А.В. Методы контроля окружающей среды в примерах и задачах : учебное пособие / А.В. Шабанова. - 2-е изд., доп. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2009. - 209 с. - ISBN 978-5-9585-0312-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143520>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

- ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru/>
- ЭБС издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/>
- Электронная библиотека БашГУ <https://elib.bashedu.ru>
- Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
- Электронный каталог Библиотеки БашГУ <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
- Электронная информационно-образовательная среда БашГУ (ЭИОС) <http://www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionnoobrazovate...>
- БД электронных периодических изданий EastView <http://www.ebiblioteka.ru/>

<http://algaebase.com>

<http://www.floranimal.ru/>

<http://www.redbook.ru/>

<http://www.priroda.ru/>

<http://www.unnat.ru/>

<http://WWW.GREENWAVES.COM/RUSSIAN/INDEXRUS>-Международный портал по экологии и окружающей среде

<http://WWW.ECOLINE>- открытая справочно-информационная служба «Ecoline»

Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL:

<http://window.edu.ru>

Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система.

– URL: <http://biblio-online.ru>

Кругосвет [Электронный ресурс]: Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. – URL: <http://www.krugosvet.ru>

Познание [Электронный ресурс]: Информационно-познавательный портал – URL:

<http://zoologia.poznajvse.com/>

Руконт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL:

<http://rucont.ru>

ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL:

<http://ibooks.ru>

Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL:

<http://znanium.com>

Перечень лицензионного программного обеспечения.

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
Перевод лицензии для системы Moodle, <http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория №332 (учебный корпус биофака), аудитория № 430 (учебный корпус биофака). 2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 430 (учебный корпус биофака), аудитория № 432 (1) (учебный корпус биофака).	Аудитория № 232 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183. Аудитория № 332 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183. Аудитория № 432 (1) Учебная мебель, Лабораторное	1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные 2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные 3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, http://www.gnu.org/licenses/gpl.html Перевод лицензии для системы Moodle, http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf

<p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 430 (учебный корпус биофака), аудитория № 432 (1) (учебный корпус биофака), аудитория № 432 (2) (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 430 (учебный корпус биофака), аудитория № 432 (1) (учебный корпус биофака), аудитория № 432 (2) (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория № 231, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p>оборудование, лабораторный инвентарь, учебно-наглядные пособия, микроскоп "ЛОМО" Микмед-1-5 шт, микроскоп БИОМ-2 -4 шт., доска аудиторная.</p> <p>Аудитория № 432 (2) шкаф вытяжной, центрифуга СМ-6 для стеклянных пробирок (объем 12x15 мл), холодильник Саратов-263 двухкамерный, встряхиватель с водяной баней, весы CASMWP-300 им.(10125/040208/0000278, Корея), светоплощадка, микроскоп Levenhuk 625-10 шт.</p> <p>Аудитория № 430 Учебная мебель, доска аудиторная, мультимедиа-проектор Epson EMP-S5 SVGA 2000ANSIв комплекте с запас.лампой, доска интерактивная Hitachi Starboard FX-63, ноутбук Aser Aspire 5315-051G08 Mi (15.4 WXGA, Cel 530 1.73G, DVDRW, WL-g).</p> <p>Аудитория № 428 Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт.</p> <p>Аудитория № 319 Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p>Аудитория № 231 Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HPAiO 20”CQ 100 eu моноблок (12 шт).</p> <p>Читальный зал №1 Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт.	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Биоиндикация и биотестирование на 7 семестр
 (наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	14
практических/ семинарских	
лабораторных	28
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	21
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	43,8

Форма контроля:

Экзамен 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Понятия биоиндикации и биотестирования. Цели и задачи биомониторинга. Принципы организации биологического мониторинга.	2		4	3	Основная литература:1 Дополнительная литература: 1-9	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
2.	Биоиндикация окружающей среды. Общие принципы использования биоиндикаторов.	2		4	3	Основная литература:1 Дополнительная литература: 1-9	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
3.	Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.	2		4	3	Основная литература:1 Дополнительная литература: 1-9	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
4.	Особенности использования	2		4	3	Основная	Изучение	Тестирование

	микроорганизмов в качестве биоиндикаторов. Симбиологические методы в биоиндикации.					литература:1 Дополнительная литература: 1-9	конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
5.	Области применения биоиндикаторов. Оценка качества воды. Оценка качества воздуха. Диагностика почв.	2		4	3	Основная литература:1 Дополнительная литература: 1-9	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
6.	Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.	2		4	3	Основная литература:1 Дополнительная литература: 1-9	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
7.	Биотестирование окружающей среды. Задачи и приемы биотестирования окружающей среды. Методология. Требования к методам биотестирования. Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический.	2		4	3	Основная литература:1 Дополнительная литература: 1-9	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)

	Практическое применение метода биотестирования. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге.							
	Всего часов:	14		28	21			

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Биоиндикация и биотестирование» на 9 семестр
(наименование дисциплины)

очно-заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	14
практических/ семинарских	
лабораторных	14
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	45,2
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	33,6

Форма контроля:

Экзамен **9** семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Понятия биоиндикации и биотестирования. Цели и задачи биомониторинга. Принципы организации биологического мониторинга. Биоиндикация окружающей среды. Общие принципы использования биоиндикаторов.	2		2	8	Основная литература:1 Дополнительная литература: 1-9	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
2.	Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов. Симбиологические методы в биоиндикации.	2		2	8	Основная литература:1 Дополнительная литература: 1-9	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
3.	Области применения биоиндикаторов. Оценка качества воды. Оценка качества воздуха. Диагностика почв.	2		2	8	Основная литература:1 Дополнительная литература: 1-9	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Тестирование Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
4.	Биологические индексы и	2		2	8	Основная литература:1	Изучение	Тестирование

	коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.					Дополнительная литература: 1-9	конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
5.	Биотестирование окружающей среды. Задачи и приемы биотестирования окружающей среды. Методология. Требования к методам биотестирования. Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический.	2		2	8	Основная литература:1 Дополнительная литература: 1-9	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами. с	Тестирование Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
6.	Практическое применение метода биотестирования.	2		2	1,2	Основная литература:1 Дополнительная литература: 1-9	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
7.	Компьютерные технологии в биологическом мониторинге. Общие принципы применения компьютерной техники. Примеры преобразования данных. Пример обработки результатов. Работа с большими массивами данных.	2		2	4	Основная литература:1 Дополнительная литература: 1-9	Изучение конспектов. Работа с литературой, интернет-ресурсами.	Отчет по лабораторной работе (индивидуальный опрос)
	Всего часов:	14		14	45,2			

