

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол №6 от «7» февраля 2022 г.
Зав. кафедрой _____ / Ахмадеев А.В.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института
_____ / Гарипова М.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Экологическое прогнозирование
(наименование дисциплины)

Б1.В.ДВ.07.02 Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки
Природопользование

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель) доцент, кандидат биологических наук (должность, ученая степень, ученое звание)	 / Ахмедьянов Д.И. (подпись, Фамилия И.О.)
--	---

Для приема: 2022

Уфа 2022 г.

Составитель / составители: Ахмедьянов Д.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности протокол от «07» февраля 2022 г. № 6

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций 4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 6
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине. 6
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине. 7
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 12
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 12
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины 12
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
(с ориентацией на карты компетенций)

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
	ПК-4. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности		<p>Знать: проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации, экологическое обеспечение производства новой продукции в организации.</p> <p>Уметь: навыками разработки и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации; навыками установления причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.</p> <p>Владеть: экономическим регулированием природоохранной деятельности организации, организацией обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности.</p>

2.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Экологическое прогнозирование*» относится к части формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре на очной форме обучения и на 5 курсе в А семестре на очно-заочной.

Целью учебной дисциплины «*Экологическое прогнозирование*» является формирование углубленных знаний по рациональному природопользованию и инженерному решению экологических проблем, позволяющему прогнозировать состояние окружающей среды в долгосрочной перспективе

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 по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции ПК-4. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<i>Знать:</i>	Знать: проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации, экологическое обеспечение производства новой продукции в организации.	Не знает проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации, экологическое обеспечение производства новой продукции в организации.	Удовлетворительно знает проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации, экологическое обеспечение производства новой продукции в организации.	Хорошо знает проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации, экологическое обеспечение производства новой продукции в организации.	Отлично знает проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации, экологическое обеспечение производства новой продукции в организации.
<i>Уметь:</i>	Уметь: навыками разработки и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации; навыками установления причин и последствий аварийных	Не умеет навыками разработки и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации; навыками установления причин и	Удовлетворительно умеет навыками разработки и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации; навыками установления причин и последствий	Хорошо умеет навыками разработки и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации; навыками установления причин и последствий аварийных	Отлично умеет навыками разработки и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации; навыками установления причин и последствий аварийных

	выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.	последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.	аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.	выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.	выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.
<i>Владеть:</i>	Владеть: экономическим регулированием природоохранной деятельности организации, организацией обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности.	Не владеет экономическим регулированием природоохранной деятельности организации, организацией обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности.	Удовлетворительно владеет экономическим регулированием природоохранной деятельности организации, организацией обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности.	Хорошо владеет экономическим регулированием природоохранной деятельности организации, организацией обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности.	Отлично владеет экономическим регулированием природоохранной деятельности организации, организацией обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
	Знать: проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации, экологическое обеспечение производства новой продукции в организации.	Контрольная работа
	Уметь: навыками разработки и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и	Лабораторная работа

	технологий в организации; навыками установления причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.	
	Владеть: экономическим регулированием природоохранной деятельности организации, организацией обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности.	Экзамен

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* 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; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Рейтинг-план дисциплины

Экологическое прогнозирование

направление 05.03.06. Экология и природопользование

курс 4, семестр 8

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Лабораторная работа	5	4	0	20
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа			0	15
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Лабораторная работа	5	4	0	20
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа			0	15
Поощрительные баллы				
1. Публикация статей			0	10
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

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 экзаменационных вопросов

1. Необходимость оценки и прогнозирования влияния человека на биосферу. Теоретические основы прогнозирования.
2. Понятие «прогноз», «прогнозирование». Основные методы и способы прогнозирования.
3. Сущность параметрического метода прогнозирования.
4. Методы экстраполяции и интерполяции, их применение в биологии.
5. Аналоговый и дельфийский способы прогнозирования.
6. Математическое моделирование, как средство биологического прогнозирования.
7. Специфика биологического прогнозирования.
8. Специфика экологического прогнозирования. Поисковый и нормативный прогнозы.
9. Понятие экологического нормирования. Проблема нормы и патологии экосистем. Различные варианты нормы, критерии нормы.
10. Регламентация природопользования в России: СНиПы, ГОСТы, ПДК, нормы нагрузок на ландшафты.
11. Индексы состояния биоты (индексы-маркеры, условные функционалы, функции

желательности).

12. Методы свертывания информации о загрязнении. Меры нагрузки.

13. Методы определения предельных нагрузок.

Образец экзаменационного билета:

Утверждено

На заседании кафедры

Экологии и безопасности жизнедеятельности

(протокол № 19 от 25.06.2021)

Зав. кафедрой _____

**БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ФАКУЛЬТЕТ**

Экзаменационная сессия 2021/2022

Дисциплина Экологическое прогнозирование

Экзаменационный билет № 1

1. Необходимость оценки и прогнозирования влияния человека на биосферу. Теоретические основы прогнозирования.
2. Специфика биологического прогнозирования.
3. Методы определения предельных нагрузок.

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. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;*

*- **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. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;*

*- **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. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Примерные вопросы для тестирования

Тема: Методы прогнозирования:

1. Знание специфических внутренних связей в структуре данной системы лежит в основе метода:

- А экстраполяционного
- Б интерполяционного
- В параметрического
- Г аналогового

2. На предположении о том, что дальнейшее развитие рассматриваемого объекта будет происходить по законам его ретроспекции основывается метод

- А экстраполяционного
- Б интерполяционного
- В параметрического
- Г аналогового

Критерии оценки (в баллах):

Процент правильных ответов	До 60	60-70	71-80	81-100
Количество баллов за решенный тест (по каждому разделу)	0	10	20	30

Примерные темы семинарских занятий

1. Методы экстраполяции и интерполяции, их применение в биологии.
2. Аналоговый и дельфийский способы прогнозирования.
3. Специфика экологического прогнозирования. Поисковый и нормативный прогнозы.
4. Понятие мониторинга состояния окружающей среды. Структура мониторинга.
5. Биологический мониторинг, как часть мониторинга состояния окружающей среды.
6. Математическое моделирование экосистем различных рангов.

7. Математические модели популяций, биоценозов. Моделирование глобальных процессов.

8. Разработка прогнозов численности видов – вредителей сельского и лесного хозяйства.

Критерии оценки (в баллах):

<i>Процент правильных ответов</i>	<i>0-33</i>	<i>34-66</i>	<i>67-100</i>
<i>Количество баллов</i>	<i>10</i>	<i>20</i>	<i>30</i>

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4043> — Загл. с экрана.
2. Простейшие математические модели для прогноза экологических проблем и их применение в системах охраны окружающей среды. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. // Экономические и социально-гуманитарные исследования. — 2016. — № 3. — С. 11-13. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/299502> — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/journal/issue/299502>
3. Привалов, В.Е. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Е. Привалов, А.Э. Фотиади, В.Г. Шеманин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 288 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5851> — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/5851>

Дополнительная литература:

1. Глобальные методы наблюдения и экологическое прогнозирование: Методические указания по организации самостоятельной работы и по практическим занятиям студентами направления подготовки 022000 «Экология и природопользование» / Кривин Н. Н. - 2015. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4873>, свободный.
2. Глобальные методы наблюдений и экологическое прогнозирование: Методические указания к выполнению курсовой работы / Хорев И. Е. - 2012. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2156>, свободный.
3. Глобальные методы наблюдений и экологическое прогнозирование: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Хорев И. Е. - 2012. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2124>, свободный

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

1. Университетская библиотека он-лайн – Biblioclub.ru
2. Библиотека он-лайн Znaniium.com
3. <http://www.Consultant.ru> – справочно-правовая система
4. <http://www.kadis.ru> - правовой портал

5. <http://www.BestPravo.ru> – правовой портал

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
232, 332	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
317Б	Лабораторные работы	
319 (Компьютерный класс)	Практические занятия	Компьютеры, имеющие доступ к Интернету, для выполнения расчетов

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Экологическое прогнозирование на 8 семестр
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	108
лекций	12
практических/ семинарских	24
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта ¹	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	18
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта ²	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	52,8

Форма(ы) контроля:
экзамен 8 семестр

¹ Контактных часов – 2

² Количество часов на самостоятельную работу указывается на усмотрение разработчика, но **не более 20 часов**

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС		
1	2	4	5	6	7	9	10
1.	<p>Введение. Необходимость оценки и прогнозирования влияния деятельности человека на биосистемы различного уровня. Цели и задачи прогнозирования. Теоретические основы прогнозирования. Методологические основы прогнозирования. Теоретические основы построения прогнозов. Понятия «прогноз», «прогнозирование». Методы прогнозирования. Экспертные оценки. Экстраполирование и интерполирование. Моделирование. Метод экологических аналогий.</p>	1	4		2	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум, тестирование

2.	<p>Экологическое прогнозирование как составная часть прогнозирования. Общая схема организации прогнозирования естественных процессов. Поисковый прогноз. Нормативный прогноз. Краткосрочные и долгосрочные прогнозы. Общие принципы экологического прогнозирования: выявление наиболее важных связей в биосистеме; приоритет структуры системы перед количественными характеристиками ее компонент; взаимосвязь и взаимозависимость переменных систем; возможность существенного запаздывания в проявлении эффекта действия того или</p>	1	4		2	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум, тестирование
----	--	---	---	--	---	--------------------------	--------------------------

	иного фактора; принципы экологического нормирования.						
3.	Глобальные проблемы человечества на рубеже тысячелетий. Проблема экологии ближнего Космоса с точки зрения опасности технических осколков. Освоение космоса и техногенный мусор. Методы контроля и утилизации техногенного мусора. Глобальное потепление климата на планете. Повышение температуры мировых океанов. Причины потепления. Парниковый эффект и его последствия. Мировой контроль за выбросом углекислого газа на планете. Проблемы уменьшения озонового слоя на Земле. Причины и следствия озоновых дыр. Мероприятия по контролю за	2	4		2	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум, тестирование

	состоянием озонового слоя планеты. Проблемы химического и радиационного заражения планеты в результате человеческой деятельности. Пути уменьшения их негативных последствий.						
4.	Дистанционные и экспрессные методы контроля за окружающей средой. Пассивные и активные методы дистанционного зондирования. Лазеры и их контроль в создании глобальных методов контроля за состоянием воздуха, воды, почв. Интерференция, дифракция и поляризация световых волн. Тепловое излучение. Интерференционные и поляризационные приборы. Оптические	2	4		2	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум, тестирование

<p>исследования Земли получаемые с помощью спутников с целью определения физических параметров атмосферы, облачности и земной поверхности, мирового океана и характеристик пространственной структуры облачности по измерениям излучения в видимой и инфракрасной областях спектра. Основные процессы образования теплового излучения. Спектральное распределение собственного излучения Земли. Обратные задачи оптического зондирования. Определение вертикального профиля температуры атмосферы. Определение вертикального профиля влажности. Определение температуры</p>						
---	--	--	--	--	--	--

	<p>подстилающей поверхности и облаков. Определение высоты верхней границы облаков. Физические основы активного дистанционного зондирования. Дистанционное зондирование океанических волн, течений и поверхностных ветров с помощью радиолокатора декаметрового диапазона. Микроволновая радиометрия и ее применение.</p>						
5	<p>Акустическое зондирование атмосферы Земли. О преломлении звуковых волн в атмосфере. Рассеяние звуковых волн в турбулентной атмосфере и твердыми частицами. Поглощение звука в воздухе. Турбулентное ослабление звука. Принцип работы и</p>	2	4		2	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум, тестирование

<p>классификация систем акустического зондирования. Уровни акустической локации. Требования к выбору параметров акустических локаторов. Выбор несущей частоты акустического локатора. Принцип построения и конструкции акустического локатора. Трехканальный акустический локатор. Методы измерения параметров атмосферы. Измерение структурных постоянных флуктуаций температуры и скорости ветра. Измерение температуры. Многочастотный метод измерения влажности. Доплеровский метод измерения скорости ветра. Физические особенности</p>						
--	--	--	--	--	--	--

<p>акустического эффекта Доплера в неоднородной движущейся среде. Вывод формул для эффекта Доплера в геометрической акустики неоднородной движущейся среды. Рефракционные ошибки измерения скорости ветра в доплеровских акустических локаторах. Акустическое зондирование пограничного слоя атмосферы. Зондирование термической структуры пограничного слоя атмосферы. Статистические характеристики температурных инверсий. Исследование температурного пограничного слоя над океаном.</p>						
--	--	--	--	--	--	--

	<p>Количественные измерения параметров атмосферы.</p> <p>Исследование взаимосвязи характеристик стратификации атмосферы с распределением аэрозолей.</p> <p>Исследование взаимосвязей характеристик стратификации атмосферы с концентрацией ионов.</p>						
6	<p>Экологическое прогнозирование.</p> <p>Первые модели экологического прогнозирования (Дж. Форрестер и Д. Мидоуз). Глобальный проект «Стратегия выживания» (М. Месарович и Э. Пестель). Концепция «органического роста».</p> <p>Латиноамериканская модель мирового развития (А. Эрреса).</p> <p>Проект японских ученых «Новый взгляд</p>	2	2		4	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум, тестирование

	<p>на развитие Земли». Глобальная модель Дж. Тинбергена «Обновление международного порядка». Математическое моделирование и результаты расчетов по различным моделям. Критика моделей и их значение для прогнозирования регионального и мирового.</p>						
7	<p>Моделирование. Классификация моделей: функциональные, эскизные, имитационные модели, их особенности, область применения. Моделирование экосистем различных рангов. Модели популяций, биоценозов. Моделирование глобальных процессов. Оценка эффективности методов прогнозирования.</p>	2	2		4	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум, тестирование

	Синтез прогнозов. Оценка точности прогнозов. Разработка прогнозов численности видов – вредителей сельского и лесного хозяйства.						
	Всего часов:	12	24		18		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Экологическое прогнозирование на А семестр
(наименование дисциплины)

очно-заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	108
лекций	10
практических/ семинарских	12
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта ³	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	50
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта ⁴	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	36

Форма(ы) контроля:
экзамен А семестр

³ Контактных часов – 2

⁴ Количество часов на самостоятельную работу указывается на усмотрение разработчика, но не более 20 часов

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС		
1	2	4	5	6	7	9	10
1.	<p>Введение. Необходимость оценки и прогнозирования влияния деятельности человека на биосистемы различного уровня. Цели и задачи прогнозирования. Теоретические основы прогнозирования. Методологические основы прогнозирования. Теоретические основы построения прогнозов. Понятия «прогноз», «прогнозирование». Методы прогнозирования. Экспертные оценки. Экстраполирование и интерполирование. Моделирование. Метод экологических аналогий.</p>	1	1		8	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум, тестирование

2.	<p>Экологическое прогнозирование как составная часть прогнозирования. Общая схема организации прогнозирования естественных процессов. Поисковый прогноз. Нормативный прогноз. Краткосрочные и долгосрочные прогнозы. Общие принципы экологического прогнозирования: выявление наиболее важных связей в биосистеме; приоритет структуры системы перед количественными характеристиками ее компонент; взаимосвязь и взаимозависимость переменных систем; возможность существенного запаздывания в проявлении эффекта действия того или</p>	1	1		8	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум, тестирование
----	--	---	---	--	---	--------------------------	--------------------------

	иного фактора; принципы экологического нормирования.						
3.	Глобальные проблемы человечества на рубеже тысячелетий. Проблема экологии ближнего Космоса с точки зрения опасности технических осколков. Освоение космоса и техногенный мусор. Методы контроля и утилизации техногенного мусора. Глобальное потепление климата на планете. Повышение температуры мировых океанов. Причины потепления. Парниковый эффект и его последствия. Мировой контроль за выбросом углекислого газа на планете. Проблемы уменьшения озонового слоя на Земле. Причины и следствия озоновых дыр. Мероприятия по контролю за	2	2		8	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум, тестирование

	состоянием озонового слоя планеты. Проблемы химического и радиационного заражения планеты в результате человеческой деятельности. Пути уменьшения их негативных последствий.						
4.	Дистанционные и экспрессные методы контроля за окружающей средой. Пассивные и активные методы дистанционного зондирования. Лазеры и их контроль в создании глобальных методов контроля за состоянием воздуха, воды, почв. Интерференция, дифракция и поляризация световых волн. Тепловое излучение. Интерференционные и поляризационные приборы. Оптические	2	2		8	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум, тестирование

<p>исследования Земли получаемые с помощью спутников с целью определения физических параметров атмосферы, облачности и земной поверхности, мирового океана и характеристик пространственной структуры облачности по измерениям излучения в видимой и инфракрасной областях спектра. Основные процессы образования теплового излучения. Спектральное распределение собственного излучения Земли. Обратные задачи оптического зондирования. Определение вертикального профиля температуры атмосферы. Определение вертикального профиля влажности. Определение температуры</p>						
---	--	--	--	--	--	--

	<p>подстилающей поверхности и облаков. Определение высоты верхней границы облаков. Физические основы активного дистанционного зондирования. Дистанционное зондирование океанических волн, течений и поверхностных ветров с помощью радиолокатора декаметрового диапазона. Микроволновая радиометрия и ее применение.</p>						
5	<p>Акустическое зондирование атмосферы Земли. О преломлении звуковых волн в атмосфере. Рассеяние звуковых волн в турбулентной атмосфере и твердыми частицами. Поглощение звука в воздухе. Турбулентное ослабление звука. Принцип работы и</p>	2	2		8	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум, тестирование

<p>классификация систем акустического зондирования. Уровни акустической локации. Требования к выбору параметров акустических локаторов. Выбор несущей частоты акустического локатора. Принцип построения и конструкции акустического локатора. Трехканальный акустический локатор. Методы измерения параметров атмосферы. Измерение структурных постоянных флуктуаций температуры и скорости ветра. Измерение температуры. Многочастотный метод измерения влажности. Доплеровский метод измерения скорости ветра. Физические особенности</p>						
--	--	--	--	--	--	--

<p>акустического эффекта Доплера в неоднородной движущейся среде. Вывод формул для эффекта Доплера в геометрической акустики неоднородной движущейся среды. Рефракционные ошибки измерения скорости ветра в доплеровских акустических локаторах. Акустическое зондирование пограничного слоя атмосферы. Зондирование термической структуры пограничного слоя атмосферы. Статистические характеристики температурных инверсий. Исследование температурного пограничного слоя над океаном.</p>						
--	--	--	--	--	--	--

	<p>Количественные измерения параметров атмосферы.</p> <p>Исследование взаимосвязи характеристик стратификации атмосферы с распределением аэрозолей.</p> <p>Исследование взаимосвязей характеристик стратификации атмосферы с концентрацией ионов.</p>						
6	<p>Экологическое прогнозирование.</p> <p>Первые модели экологического прогнозирования (Дж. Форрестер и Д. Мидоуз). Глобальный проект «Стратегия выживания» (М. Месарович и Э. Пестель). Концепция «органического роста».</p> <p>Латиноамериканская модель мирового развития (А. Эрреса).</p> <p>Проект японских ученых «Новый взгляд</p>	1	2		8	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум, тестирование

	<p>на развитие Земли». Глобальная модель Дж. Тинбергена «Обновление международного порядка». Математическое моделирование и результаты расчетов по различным моделям. Критика моделей и их значение для прогнозирования регионального и мирового.</p>						
7	<p>Моделирование. Классификация моделей: функциональные, эскизные, имитационные модели, их особенности, область применения. Моделирование экосистем различных рангов. Модели популяций, биоценозов. Моделирование глобальных процессов. Оценка эффективности методов прогнозирования.</p>	1	2		10	Подготовка к коллоквиуму	Коллоквиум, тестирование

	Синтез прогнозов. Оценка точности прогнозов. Разработка прогнозов численности видов – вредителей сельского и лесного хозяйства.						
	Всего часов:	10	12		50		

