Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет *биологический*

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству образования — первый проректор
_____ Хагуров Т.А.
Подпись
«27» 04 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.18 Экологический мониторинг
(*код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом*)

Направление подготовки / специальность *06.03.01 Биология*
(*код и наименование направления подготовки/специальности*)

Направленность (профиль) / специализация *Биоэкология*
(*наименование направленности (профиля) специализации*)

Программа подготовки *академическая*
(*академическая /прикладная*)

Форма обучения *очная*
(*очная, очно-заочная, заочная*)

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*
(*бакалавр, магистр, специалист*)

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.18 Экологический мониторинг*

составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки *06.03.01. Биология*

Код и наименование направления подготовки

Программу составил (и):

О. В. Букарева, доцент, канд. биол. наук _____

И.О. Фамилия, должность, учёная степень, учёное звание Подпись

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.18 Экологический мониторинг* утверждена на заседании кафедры (разработчика) биологии и экологии растений
протокол № *10* « *19* » *04* 2018 г.
Заведующий кафедрой биологии
и экологии растений *Нагалевский М. В.* _____

Фамилия, инициалы Подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) биологии и экологии растений
протокол № *10* « *19* » *04* 2018 г.
Заведующий кафедрой биологии
и экологии растений *Нагалевский М. В.* _____

Фамилия, инициалы Подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета
протокол № *9* « *25* » *04* 2018 г.

Председатель УМК факультета *Букарева О. В.* _____

Рецензенты:

Москвитин С. А.	*доцент кафедры ботаники и кормопроизводства ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И. Т. Трубилина»*	
Ф.И.О	Должность, место работы	Подпись
Щеглов С. Н.	*профессор кафедры генетики, микробиологии и биотехнологии ФГБОУ ВО «КубГУ»*	
Ф.И.О	Должность, место работы	Подпись

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Сформировать представления о современном состоянии окружающей среды с учётом всё возрастающего антропогенного воздействия на неё. Познакомить студентов с главными положениями экологических исследований для получения оптимальной информации о состоянии окружающей среды и её компонентов при обосновании и уточнении экологических прогнозов.

1.2 Задачи дисциплины.

– систематизация знаний о видах воздействий на окружающую среду, типах мониторинга, способах воздействия на источники загрязнения и методах составления долгосрочных прогнозов;

– формирование фундаментальных знаний о задачах экологического мониторинга, его назначении, содержании, методах организации мониторинга с учётом особенностей различных видов хозяйственной деятельности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «*Б1.В.18 Экологический мониторинг*» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 Биология по профилю Биоэкология.

Изучению курса предшествуют следующие дисциплины: «Науки о Земле», «Биология человека», «Безопасность жизнедеятельности», «Экология Краснодарского края», «Учение о биосфере», «Экология человека и социальные проблемы», дающие теоретическую базу основ экологического мониторинга.

Успешное освоение курса позволяет перейти к изучению дисциплины «Антропогенная трансформация растительного покрова» вариативной части ООП бакалавриата.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *общепрофессиональной* компетенции *ОПК-10* и *профессиональной* компетенции *ПК-6*.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1	ОПК-10	способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы	– принципы организации мониторинга, параметры состояния природной среды и охраны живой природы, участвовать в планировании и реализации соответствующих мероприятий; – назначение мониторинга и классифика-	– разрабатывать программы мониторинга окружающей среды; – разрабатывать программы мониторинга промышленного предприятия; – разрабатывать программы мониторинга локального источника загрязнения; – разрабатывать программы точечного (им-	– понятийным аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности, связанной с вопросами организации экологического мониторинга, поиском информации в глобальной сети интер-

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
			цию видов мониторинга окружающей среды;	пактного) мониторинга;	нет;
2	ПК-6	способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов	– систему методов наблюдения и наземного обеспечения, обратные связи и управление, методы контроля экологического мониторинга; – основы биомониторинга и его место в оценке качества окружающей среды; – систему и специфику мониторинга состояния водных ресурсов, лесного фонда, сельскохозяйственных земель, геологической среды, биологических ресурсов.	– применять методики оценки качества различных сред.	– навыками оценки экологических последствий деятельности человека (в том числе в профессиональной области).

2 Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 *часа*), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	**Всего часов**	**Семестр**	
		7	**8**
Контактная работа, в том числе:	**26,3**		**26,3**
Аудиторные занятия (всего):	**24**		**24**
Занятия лекционного типа	16		16
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	8		8
Лабораторные занятия	—		—
Иная контактная работа:	**2,3**		**2,3**
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2		2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3		0,3

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		7	8
Самостоятельная работа, в том числе:	**19**		**19**
Проработка учебного (теоретического) материала	10		10
Реферат	—		—
Курсовая работа	—		—
Подготовка к текущему контролю	9		9
Контроль:	**26,7**		**26,7**
Подготовка к экзамену	26,7		26,7
Общая трудоёмкость *часы*	**72**		**72**
в том числе контактная работа	**26,3**		**26,3**
зачётные единицы	**2**		**2**

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре (*очная форма*):

№	Наименование раздела (темы)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	**Научные основы экологического мониторинга**	10	4	2		4
2	**Мониторинг загрязнений окружающей среды**	14	6	2		6
3	**Автоматизированные системы контроля окружающей среды (АСКОС)**	12	4	2		6
4	**Информационные технологии в экологическом мониторинге**	7	2	2		3
	Итого по дисциплине:	***43***	***16***	***8***		***19***

Примечание: Л — лекции; ПЗ — практические занятия / семинары; ЛР — лабораторные занятия; СРС — самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	**1. Научные основы экологического мониторинга** 1.1. Определение, цели и задачи экологического мониторинга. Виды мониторинга.	Понятие, цели и задачи экологического мониторинга. Приоритетные направления экологического мониторинга. Глобальный (биосферный) мониторинг. Национальный мониторинг. Региональный мониторинг. Локальный мониторинг. Геофизический мониторинг. Биологический мониторинг.	Устный опрос
2.	**1. Научные основы экологического мониторинга** 1.2. Методы и средства	Контактные методы контроля окружающей среды. Дистанционные методы контроля окружающей среды. Биологические методы контроля окружающей среды.	Устный опрос, тестирование

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
	наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды.		
3.	**2. Мониторинг загрязнений окружающей среды** 2.1. Контроль загрязнения атмосферного воздуха, водных объектов и почв.	Классификация загрязнителей воздуха. Стандарты качества атмосферного воздуха. Виды ПДК. Контроль качества воздуха. Современные методы контроля загрязнения воздушной среды. Аппаратура и методики отбора проб. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками. Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия. Источники и загрязнители гидросферы. Нормирование качества воды в водоёмах. Основные показатели качества водных ресурсов. Сточные воды, их классификация. Организация контроля качества воды. Методы контроля загрязнения гидросферных объектов. Типы отбираемых проб воды. Виды проб и виды отбора проб. Способы отбора. Устройства для отбора проб воды. Подготовка проб к хранению. Транспортирование проб воды. Оценка степени загрязнения почв. Нормирование качества почв. Классификация почв по степени загрязнённости. Методы контроля загрязнения почв. Требования к контролю за загрязнением почв. Контроль загрязнения почв населённых пунктов. Методы отбора проб почв. Точечные пробы. Объединённые пробы. Требования к отбору проб. Устройства отбора почв и грунта. Хранение и транспортировка проб почв. Методы анализа и исследования образцов почв.	Устный опрос, тестирование
4.	**2. Мониторинг загрязнений окружающей среды** 2.2. Контроль качества продуктов питания.	Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнений пищевых продуктов. ПДК вредных веществ в продуктах питания.	Устный опрос
5.	**2. Мониторинг загрязнений окружающей среды** 2.3. Контроль воздействия физических факторов	Нормы производственного микроклимата. Температура. Вентиляция. Освещённость. Виды освещённости. Шум и вибрация. Неионизирующие излучения.	Устный опрос
6.	**3. Автоматизированные системы контроля окружающей среды (АСКОС)** 3.1. Аэрокосмический	Структурные блоки современных автоматизированных систем мониторинга. Дистанционное зондирование (ДЗ). Географические информационные системы (ГИС).	Устный опрос, тестирование

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
	мониторинг и данные дистанционного зондирования. Моделирование процессов и применение геоинформационных систем.		
7.	**3. Автоматизированные системы контроля окружающей среды (АСКОС)** 3.2. Интеллектуальные системы экологического мониторинга. Экологические информационные системы.	Нечёткие системы. Экспертные системы (ЭС). Структура и свойства экспертных систем. Классификация ЭС. Искусственные нейронные сети. Важнейшие свойства биологических нейросетей. Свойства современных искусственных нейронных сетей. Гибридные интеллектуальные системы. Системы поддержки принятия решений (СППР). Экоинформационные системы. Задачи экологических информационных систем. Экоинформатика.	Устный опрос
8.	**4. Информационные технологии в экологическом мониторинге** 4.1. Методики сбора статистических данных. Статистическая обработка результатов.	Описательная статистика. Параметрические и непараметрические критерии. Графическое представление данных. Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ. Анализ временных рядов. Пакет статистических программ Statistica for Windows компании StatSoft. Редактор электронных таблиц MS Excel.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1.	**1. Научные основы экологического мониторинга**	*Цели и задачи экологического мониторинга. Виды мониторинга.* Понятие экологического мониторинга. Цели экологического мониторинга. Задачи мониторинга. Приоритетные направления экологического мониторинга. Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды.	Устный опрос, коллоквиум № 1
2.	**2. Мониторинг загрязнений окружающей среды**	*Контроль загрязнения атмосферного воздуха, водных объектов. Отбор проб. Контроль качества продуктов питания. Контроль воздействия физических факторов.* Классификация загрязнителей воздуха. Стандарты качества атмосферного воздуха. Виды ПДК. Современные методы контроля загрязнения воздушной среды. Аппаратура и методики отбора проб воз-	Устный опрос, коллоквиум № 2

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
		духа. Контроль загрязнения водных объектов. Источники и загрязнители гидросферы. Нормирование качества воды в водоёмах. Организация контроля качества воды. Методы контроля загрязнения гидросферных объектов. Отбор проб воды. Контроль загрязнения почв. Оценка степени загрязнения почв. Нормирование качества почв. Классификация почв по степени загрязнённости. Контроль загрязнения почв населённых пунктов. Отбор проб почв. Контроль качества продуктов питания. Санитарно-гигиеническое нормирование загрязнений пищевых продуктов. Контроль воздействия физических факторов.	
3.	**3. Автоматизированные системы контроля окружающей среды (АСКОС)**	*Автоматизированные системы мониторинга.* Аэрокосмический мониторинг и данные дистанционного зондирования. Структурные блоки современных автоматизированных систем мониторинга. Дистанционное зондирование (ДЗ). Моделирование процессов и применение геоинформационных систем. Интеллектуальные системы экологического мониторинга. Экологические информационные системы.	Устный опрос, коллоквиум№ 3
4.	**4. Информационные технологии в экологическом мониторинге**	*Географические информационные системы. Интеллектуальные системы экологического мониторинга. Экологические информационные системы.* Географические информационные системы (ГИС). Нечёткие системы. Экспертные системы (ЭС). Структура и свойства экспертных систем. Классификация ЭС. Искусственные нейронные сети. Важнейшие свойства биологических нейросетей. Свойства современных искусственных нейронных сетей. Гибридные интеллектуальные системы.	Устный опрос, коллоквиум № 4, тестирование

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
		Системы поддержки принятия решений (СППР). Экоинформационные системы. Задачи экологических информационных систем. Экоинформатика. Статистическая обработка результатов исследований.	

2.3.3 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия — *не предусмотрены*.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовые работы — *не предусмотрены*.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Подготовка к устному опросу, коллоквиуму, тестированию	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой биологии и экологии растений, протокол № 1 от 01.09.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме;

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме;

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии.

При реализации учебной работы по освоению курса «Б1.Б.18 Экологический мониторинг» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции-визуализации, метод проектов, метод поиска быстрых решений в группе, деловые игры, мозговой штурм и т. д.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	Л	Управляемые преподавателем беседы на темы: «Виды мониторинга», «Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды». Мультимедийные презентации.	2
8	ПР	Работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по теме занятия. Контролируемые преподавателем дискуссии по темам: «Контроль загрязнения атмосферного воздуха», «Контроль загрязнения водных объектов», «Контроль загрязнения почв», «Контроль качества продуктов питания», «Контроль воздействия физических факторов». Мультимедийные презентации.	6
Итого:			8

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки к практическим работам в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале, а также с помощью коллоквиумов, контрольных и самостоятельных работ, а также тестовых заданий.

Перечень вопросов для устного контроля знаний студентов

1. Понятие о мониторинге и его элементах.
2. Определение мониторинга, его цель и задачи.
3. Классификация систем мониторинга по территориальному принципу.
4. Разработка программы мониторинга.
5. Глобальный экологический мониторинг. Перенос загрязнений и международное сотрудничество.
6. Цели, задачи и организация глобального мониторинга.
7. Аналитический контроль в глобальном мониторинге.
8. Национальный мониторинг. Организация и задачи.
9. Государственный мониторинг в Российской Федерации.

10. Региональный мониторинг. Задачи и организация.
11. Мониторинг Азовского моря.
12. Локальный мониторинг. Организация и задачи.
13. Разработка программы локального экологического мониторинга.
14. Мониторинг города с населением до 500 тыс. человек. Мониторинг промышленного предприятия.
15. Мониторинг района ТЭС и АЭС.
16. Мониторинг источника загрязнения (точечный мониторинг). Основные понятия, основы классификации, организация и задачи.
17. Типовая структура, схемы и процедуры точечного мониторинга.
18. Мониторинг радиоактивных загрязнений.
19. Состояние мониторинга потенциально опасных объектов.
20. Фоновый экологический мониторинг. Определение и задачи.
21. Основные виды ФМ. Особенности организации системы фонового мониторинга ОС.
22. Биосферные заповедники. Посты наблюдения ФМ.
23. Аэрокосмический мониторинг. Использование аэрокосмического мониторинга в экологических исследованиях.
24. Структура космической системы изучения природных ресурсов.
25. Аэрокосмический мониторинг Азовского моря.
26. Мониторинг изменений различных природных сред. Общие сведения о методах наблюдения.
27. Мониторинг атмосферного воздуха, его организация.
28. Организация мониторинга атмосферы на стационарных постах.
29. Наблюдения за атмосферой на маршрутах и передвижных постах.
30. Мониторинг загрязнения воздуха автотранспортом.
31. Мониторинг радиоактивного загрязнения атмосферного воздуха.
32. Наблюдения за фоновым состоянием атмосферы.

Вопросы к коллоквиумам

Коллоквиум № 1. Проблемы биосферы

Вопросы:

1. Понятие экологического мониторинга.
2. Цели экологического мониторинга.
3. Задачи мониторинга.
4. Приоритетные направления экологического мониторинга.
5. Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды

Коллоквиум № 2. Мониторинг загрязнений окружающей среды

Вопросы:

1. История проблемы загрязнения атмосферы.
2. Источники загрязнения и меры борьбы с ними. Загрязняющие вещества и продукты горения.
3. Нормативы (ПДК, ПДВ, ПДУ, ОБУВ) атмосферного воздуха.
4. Проблема использования пресной воды.
5. Опасность неочищенных сточных вод. Угроза инфекционных заболеваний. Снижение содержания растворенного кислорода. Эвтрофикация.
6. Сбор и очистка сточных вод. Стандартная очистка вод. Альтернативные системы.
7. Мониторинг загрязнения сточными водами.

Коллоквиум № 3. Автоматизированные системы мониторинга

Вопросы:

1. Аэрокосмический мониторинг и данные дистанционного зондирования.
2. Структурные блоки современных автоматизированных систем мониторинга.
3. Дистанционное зондирование (ДЗ).
4. Моделирование процессов и применение геоинформационных систем.

Коллоквиум № 4. Информационные технологии в экологическом мониторинге

Вопросы:

1. Географические информационные системы (ГИС).
2. Нечёткие системы.
3. Экспертные системы (ЭС).
4. Структура и свойства экспертных систем.
5. Классификация ЭС.
6. Искусственные нейронные сети.

Тематический план самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов

Самостоятельная работа № 1.

1. Научные основы экологического мониторинга.
2. Виды мониторинга и пути его реализации.
3. Фоновое загрязнение окружающей среды.
4. Автоматизированная система мониторинга воздушной среды, поверхностных вод.

Самостоятельная работа № 2.

1. Отбор проб атмосферных осадков, снежного покрова.
2. Виды мониторинга: глобальный. Научные основы, задачи, принципы реализации.
3. Типовая программа наблюдений за объектами окружающей среды.
4. Национальный мониторинг Российской Федерации.

Самостоятельная работа № 3.

1. Общая характеристика состояния окружающей природной среды и экологических систем.
2. Всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг загрязнения биосферы.
3. Рекомендации по выбору места размещения станций комплексного фонового мониторинга.
4. Принципы организации регионального экологического мониторинга.

Самостоятельная работа № 4.

1. Критерии оценки состояния здоровья населения, животного и растительного мира, геоморфологического состояния территории.
2. Технические требования к станциям комплексного фонового мониторинга.
3. Фоновый мониторинг.
4. Источники радиационного загрязнения природной среды.

Самостоятельная работа № 5.

1. Загрязнение окружающей природной среды. Классификация источников загрязнения.
2. Виды мониторинга: биологический.
3. Математические модели переноса вещества и прогнозирование локальной экологической обстановки. Химические и биохимические цепочки превращений.
4. Типовые проекты службы экологического мониторинга края, области, города.

Самостоятельная работа № 6.

1. Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнения окружающей среды — предельно-допустимые концентрации (ПДК), предельно-допустимые выбросы (ПДВ), предельно-допустимые уровни (ПДУ) в воздухе.
2. Национальный мониторинг, пути реализации, задачи, типовые программы.
3. Отбор проб, предварительная подготовка, консервация и хранение.
4. Виды станций, критерии места расположения и программы наблюдений.

Самостоятельная работа № 7.

1. Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнения окружающей среды — предельно-допустимые концентрации (ПДК), предельно-допустимые сбросы (ПДС) в воде.
2. Отбор проб поверхностных и подземных вод, донных отложений.
3. Аэрокосмический мониторинг.
4. Экологическое моделирование и прогнозирование.

Самостоятельная работа № 8.

1. Средства реализации мониторинга: стационарные станции, передвижные посты, подфакельные измерения.
2. Фоновое загрязнение окружающей среды.
3. Типовые проекты экологического мониторинга промышленных зон.
4. Отбор проб тканей животных.

Самостоятельная работа № 9.

1. Виды мониторинга: региональный.
2. Геоинформационные системы, экологическое картографирование.
3. Мониторинг промышленного предприятия.
4. Локальный мониторинг.

Самостоятельная работа № 10.

1. Медико-экологический мониторинг. Принципы получения и обработки информации о состоянии здоровья населения.
2. Единая государственная система экологического мониторинга России (ЕГСЭМ).
3. Отбор проб почвы, растительного материала.
4. Приоритетные контролируемые параметры природной среды и рекомендуемые методы.

Примерные тестовые задания

Задания имеют разное количество вариантов ответа. В листе студентом проставляется номер задания и буквы ответов, которые он считает наиболее полными, правильными и точно отражающими суть вопросов. Время для решения тестовых заданий — 30 *минут*.

1. Систематические наблюдения и оценка состояния окружающей среды и воздействия на неё это:
   а) экологический мониторинг
   б) экологическая экспертиза
   в) экологическая защита
   г) экологическая оборона
   д) государственный контроль

2. Область науки, измерительный статус которой несёт ответственность за объективность решений, формируемых в рамках инженерной экологии:
   а) экометрия
   б) геометрия
   в) биология
   г) геоинженерия
   д) экология

3. Основные формы мониторинга:

а) глобальный, региональный, локальный, точечный

б) инженерный, производственный, государственный

в) глобальный, региональный, производственный, государственный

г) локальный, точечный, инженерный, производственный

д) инженерный, производственный, глобальный, региональный

г) локальный, точечный, инженерный, производственный

4. Параметры и показатели экологического контроля окружающей среды устанавливаются:

а) системой государственных стандартов по охране природы.

б) научными учреждениями

в) каждым гражданином РК

г) заключением экологической экспертизы

д) организацией ОПЕК

5. Технические средства, применяемые для контроля состояния природной среды:

а) различные анализаторы, радиоизотопные пылемеры, СВЧ-радиометры, сенсорные датчики

б) радиоизотопные пылемеры, фильтры и отстойники

в) сенсорные датчики, сотовые телефоны

г) СВЧ-радиометры, сенсорные датчики и фильтры

д) фильтры, отстойники и газоанализаторы

6. Загрязнение окружающей среды включает:

а) физическое, химическое и биологическое загрязнение

б) только химическое загрязнение

в) физическое и химическое загрязнение

7. Загрязнение акватории Азовского моря пестицидами имеет:

а) глобальный характер

б) местный характер

в) региональный характер

8. Ксенобиотики это:

а) разновидность пестицидов

б) вещества, не характерные для биологической системы

в) вещества искусственного происхождения

9. Кислоты относятся к числу:

а) твёрдых загрязнителей атмосферы

б) жидких загрязнителей атмосферы

в) газообразных загрязнителей атмосферы

10. Попадая в водоём, бытовые сточные воды:

а) оказывают прямое негативное воздействие и на режим водоёмов, и на гидробионтов

б) оказывают преимущественно прямое отрицательное воздействие на гидробионтов

в) изменяют гидрологический или гидрохимический режим водоёмов, не оказывая прямого отрицательного влияния на флору и фауну

11. Попадая в воду, радионуклиды в наибольшем количестве концентрируются:

а) у поверхности

б) в толще воды

в) на дне

12. Причиной эвтрофикации водных объектов является попадание в воду:
    а) синтетических поверхностно-активных веществ
    б) биогенов
    в) тяжёлых металлов

13. Дампинг это:
    а) захоронение вредных материалов и веществ в морях и океанах
    б) сооружение судоходных каналов
    в) укрепление берегов от размыва

14. Наиболее опасной с экологической точки зрения группой пестицидов являются:
    а) неорганические пестициды
    б) пестициды промышленного органического синтеза
    в) пестициды растительного, бактериального, грибного происхождения

15. Гербициды — это группа пестицидов, используемая для борьбы с:
    а) вредной растительностью
    б) вредными насекомыми
    в) вредными червями

16. Пестицид дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ) относится к:
    а) неорганическим пестицидам
    б) пестицидам промышленного органического синтеза
    в) пестицидам растительного, бактериального, грибного происхождения

17. $ЛД_{50}$ — это:
    а) количество вещества, вызывающее 50 % гибель организмов
    б) количество вещества, вызывающее уродства у 50 % развивающихся особей
    в) количество вещества, вызывающее гибель всех подопытных особей в течение 50 *минут*

Критерии оценки:

— оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал правильных ответов 20—17 и своевременно сдал работу (объём изложения 100—90 %);

— оценка «хорошо» выставляется студенту, если он дал 16—14 правильных ответов и своевременно сдал работу (объём изложения 89—70 %);

— оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он дал 13—11 правильных ответов и своевременно сдал работу (объём изложения 69—51 %);

— оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил на 10 и менее вопросов (50 % и менее).

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Что такое экологический мониторинг? Дайте современное определение.
2. Выделите цели и задачи экологического мониторинга.
3. Что такое загрязнение? Виды загрязнений окружающей среды.
4. Система экологического нормирования. Дайте определение ПДК, ПДУ, ПДВ, ПДС. Какие выделяют группы экологических нормативов? Понятие ОБУВ и связанных с ними нормативов.

5. Какие нормативные показатели установлены для контроля химического загрязнения воздушной среды?
6. В чём заключаются их различия?
7. Как организованы наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы в населённых пунктах и в воздухе рабочей зоны?
8. Какую аппаратуру и устройства применяют при отборе проб?
9. Какие существуют методы концентрирования определяемых веществ при пробоотборе?
10. Каким образом необходимо проводить отбор проб аэрозолей?
11. Как производится отбор проб воздуха при отрицательных температурах?
12. Как производится отбор газовых паров?
13. Назовите область применения индикаторных трубок?
14. На чём основан принцип действия индикаторных трубок?
15. Каковы рабочие условия эксплуатации индикаторных трубок?
16. В чём преимущество применения индикаторных трубок при определении массовых концентраций газов и паров в воздухе и газовых средах при контроле воздуха рабочей зоны, промышленных газовых выбросов?
17. Какие устройства для отбора проб применяются совместно с индикаторными трубками?
18. Какие токсиканты выделяются в атмосферу при антропогенном воздействии? Какие из них наиболее опасны и почему?
19. Как классифицируются примеси в атмосфере?
20. Какими показателями характеризуется качество воды?
21. Как организовать наблюдение за состоянием водных объектов?
22. Каковы пределы содержания растворённого кислорода в чистой воде?
23. Какие цели преследуются определением БПК?
24. Охарактеризуйте основные источники загрязнителей воды?
25. Охарактеризуйте основные группы сточных вод?
26. Согласована ли методика пробоотбора на водных объектах с требованиями международных организаций?
27. Какие показатели водной среды необходимо определять на месте отбора проб и почему?
28. Какие используют устройства для отбора проб донных отложений, поверхностных вод, льда, атмосферных осадков?
29. Как хранят и транспортируют пробы?
30. Какие методы контроля сточных вод Вы знаете?
31. Какими единицами пользуются при оценке содержания загрязняющих веществ в воде?
32. Каков состав почв?
33. Что такое загрязнение почв? Каковы основные причины загрязнения почв?
34. Как классифицируются почвы по степени загрязнения?
35. Какие показатели характеризуют санитарное состояние почв?
36. Как отбираются пробы загрязнённых почв? Как подготовить пробы к анализу?
37. Каковы методы контроля загрязнённых почв?
38. На чём базируется обоснование ПДК загрязняющих веществ в почве?
39. От чего зависит способность почв сопротивляться антропогенному изменению окружающей среды?
40. Какими причинами может быть вызвано химическое загрязнение почв?
41. Какие требования предъявляют к контролю за загрязнением почв?
42. Какие выделяют почвы по степени устойчивости их к загрязняющим веществам?
43. Какими показателями характеризуется почва?
44. Основные мероприятия по охране почв.

45. Какие предъявляют требования к охране почв от загрязнения?
46. Какими правовыми документами регулируется охрана почв и почвенного покрова?
47. Роль автоматизированных систем контроля окружающей среды (АСКОС) в системе экологического мониторинга. Автоматизированное рабочее место (АРМ) эколога.
48. Станции экологического мониторинга. Виды и принципы действия датчиков.
49. Дистанционное зондирование. Дайте классификацию и укажите виды получаемых данных. Дайте оценку современному развитию дистанционных инструментов экологического мониторинга.
50. Моделирование процессов антропогенного и естественного влияния на экосистемы. Применение геоинформационных систем в системе экологического мониторинга.
51. Расскажите об интеллектуальных системах, отметьте специфичные черты каждой группы. Укажите пути применения этих систем для целей экологического мониторинга.
52. Экологические информационные системы. Опишите современную концепцию ЭИС.

Экзаменационный билет содержит два вопроса; *например*:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Направление подготовки 06.03.01 Биология
Профиль: Биоэкология
Кафедра биологии и экологии растений

Дисциплина «Экологический мониторинг»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Что такое загрязнение? Виды загрязнений окружающей среды.
2. Экологические информационные системы. Опишите современную концепцию ЭИС.

Заведующий кафедрой _____ М. В. Нагалевский

Критерии оценки:

— оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач;

— оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения;

— оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;

— оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учётом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме;

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме;

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Вартанов А.З., Рубан А.Д., Шкуратник В.Л. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкуратник. — Электрон. дан. — М.: Горная книга, 2009. — 640 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1494.
2. Дмитренко В.П., Сотникова Е.В., Черняев А.В. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4043.
3. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / Т.Я. Ашихмина [и др.]; под ред. Т.Я. Ашихминой. — Изд. 4-е. — М.: Академический Проект: Альма Матер, 2008. — 415 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах *«Лань», «Университетская библиотека ONLINE» и «Юрайт».*

5.2 Дополнительная литература:

1. Наац В.И., Наац И.Э. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы [Электронный ресурс]: монография. — Электрон. дан. — М.: Физматлит, 2009. — 327 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2268.
2. Дмитренко В.П., Сотникова Е.В., Черняев А.В. Экологический мониторинг техносферы: учеб. пособие для студентов вузов. — СПб.: Лань, 2012. — 363 с.
3. Мотузова Г. В., Безуглова О. С.Экологический мониторинг почв : учебник для студентов вузов. — М.: Академический Проект : Гаудеамус, 2007. — 237 с.
4. Королев В. А. Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем: учеб. пособие. — М.: КДУ, 2007. — 416 с.
5. Тихонова И.О., Кручинина Н.Е., Десятов А.В. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». — М.: ФОРУМ, 2016. — 151 с.

5.3 Периодические издания:

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения
1	Экологические ведомости		2008-	ЧЗ
2	Экологические нормы. Правила. Информация	12	2008-	ЧЗ
3	Экологический вестник научных центров ЧЭС		2003-2007	ЧЗ
4	Экологический вестник Северного Кавказа	3	2007-	ЧЗ
5	Экологический консалтинг		2008-	ЧЗ
6	Экологическое право	6	1999-	ЧЗ
7	Экологическое право	6	2000 №2-	отр. отдел б-ки при юридическом ф-те
8	Экология	6	1970-	ЧЗ
9	Экология и жизнь	12	2000-	ЧЗ

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения
10	Экология и промышленность России	12	2008-	ЧЗ

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. *Бесплатная электронная биологическая библиотека — www. zoomet.ru*
2. *Википедия — www.wikipedia.ru*
3. *Методы изучения животных — www. zoometod.com*
4. *Словари и энциклопедии — www.dic.academic.ru*
5. *Служба тематических толковых словарей — www.glossary.ru*
6. *Фундаментальная библиотека — http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm*

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

1. *Лекционные занятия*

Лекция является главным звеном дидактического цикла обучения. Её цель — формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебного материала. В ходе лекции преподаватель, применяя методы устного изложения и показа, передаёт обучаемым знания по основным, фундаментальным вопросам изучаемой дисциплины.

При подготовке к лекционным занятиям студенты должны:

- ознакомиться с темой, целью, задачами и тезисами лекций;
- отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания:
- попытаться ответить на контрольные вопросы;
- необходимо приходить на лекцию подготовленным, ведь только в этом случае преподаватель может вести лекцию в интерактивном режиме, что способствует повышению эффективности лекционных занятий.

2. *Практические занятия*

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения;
- выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

3. *Тестовые задания*

- ознакомиться с вопросами тестовых заданий;
- изучить соответствующий варианты ответов на вопросы тестовых заданий;
- правильным может быть как один, так и несколько вариантов ответа;
- в листе (бланке ответов) проставляется номер задания и буквы ответов, которые считаются наиболее полными, правильными и точно выражающими суть вопросов, время на выполнение задания — 40 *мин*.

4. *Самостоятельная работа*

- ознакомиться с темой и вопросами самостоятельной работы;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

5. *Контрольная работа*

- ознакомиться с темой и вопросами контрольной работы;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- написать ответы на все вопросы, рекомендуемый объёмом три-четыре рукописные страницы, время на выполнение задания — 40 *мин*.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

– Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Microsoft Windows 8, 10: Соглашение Microsoft ESS 72569510.
2. Microsoft Office Professional Plus: Соглашение Microsoft ESS 72569510.

Программа для создания и демонстрации презентаций *(«Microsoft PowerPoint»)*.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)/
2. УБС «Универсальная библиотека ONLINE» (http://www.biblioclub.ru/)
3. Экология. Справочник (http://ru-ecology.info/)

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	*Лекционные занятия*	*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ауд. 425), оснащённая интерактивным комплексом в составе: интерактивная доска Projecta, интерактивный короткофокусный проектор Epson, интерактивная трибуна с микрофонами, видеокамера для конференций, документ-камера, звуковое оборудование; выход в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета*
2.	*Семинарские занятия*	*Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. 432 «Лаборатория биоэкологии»), оснащённая интерактивным комплексом в составе: проектор Epson, интерактивная доска SmartBoard, компьютер; выход в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета; полевая экологическая лаборатория «Пчёлка М»; шкаф для приборов ЛАБ-800 ШПр, шкаф для посуды ЛАБ-800 ШП, шкаф для хранения реактивов ЛАБ-800 ШР.*
3.	*Групповые (индивидуальные) консультации*	*Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. 425 и ауд. 433 «Научный гербарий»), оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.*
4.	*Текущий контроль, промежуточная аттестация*	*Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 432 «Лаборатория биоэкологии»), оснащённая интерактивным комплексом в составе: проектор Epson, интерактивная доска SmartBoard, компьютер; выход в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета; полевая экологическая лаборатория «Пчёлка М»; шкаф для приборов ЛАБ-800 ШПр, шкаф для посуды ЛАБ-800 ШП, шкаф для хранения реактивов ЛАБ-800 ШР.*
5.	*Самостоятельная работа*	*Помещение для самостоятельной работы (ауд. 433 «Научный гербарий»), оснащённое компьютерной техникой с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.*