

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



Проректор  
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 12 » 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕДИКО – ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННО – ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

Направление подготовки: 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

Профиль/программа подготовки: биомедицинская инженерия

Уровень высшего образования: академическая магистратура

Форма обучения – **Очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контро- ля (экз./зачет)
2	3/108	18		18	72	Зачет
Итого	3/108	18		18	72	Зачет

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Медико – экологические информационно – измерительные системы» является формирование мировоззрения и создания представления о методах сбора и анализа медико-экологической информации, подготовка студентов в области обработки экспериментальных данных с использованием современных методов анализа данных и стандартных пакетов статистического анализа, что должно способствовать формированию знаний, умений и навыков по:

- основным требованиям к специализированным системам цифровой обработки медико-биологической информации;
- способам классификации цифровой биомедицинской информации;
- основным методам анализа цифровых биомедицинских сигналов и данных.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Медико – экологические информационно – измерительные системы» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана подготовки магистров по направлению 12.04.04.«Биотехнические системы и технологии», программа подготовки «Биомедицинская инженерия».

Курс базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Общая физика», «Электроника», «Физиология человека», «Патологическая физиология человека», «Медицинская информатика».

Знания, полученные при освоении курса, используются при изучении дисциплин: «Медицинские приборы, аппараты, системы комплексы», «Аналитические измерения в биотехнологии», «Производство медицинской техники».

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основной задачей дисциплины является формирование у студентов профессиональных компетенций, позволяющих им успешно реализовывать научно-исследовательскую и проектно-конструкторскую деятельность в области биотехнических систем и технологий, готовность к участию в проведении медико- биологических, экологических и научно- технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов

В процессе освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

**ОПК-1.** Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

**ПК-2.** Способностью выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований;

**ПК-4.** Способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**Знать:** теоретические основы анализа и синтеза информационно-измерительных систем (ИИС), основные термины и определения измерительной техники, в том числе в области биомедицины и экологии; методы анализа и синтеза узлов ИИС; организацию взаимодействия и передачи информации между структурными элементами ИИС. (ОПК-1).

**Уметь:** оценить технические характеристики и общий технический уровень производимых или разрабатываемых ИИС, извлекать количественную информацию о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью; организовать связь измерительных и вычислительных подсистем ИИС; моделировать и анализировать элементы ИИС. (ПК-2).

**Владеть:** навыками обработки результатов измерений; навыками работы с пакетами моделирования измерительных электронных систем, планирования и проведения экспериментов (ПК-4).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Реферат	СРС	КП / КР		
1	Введение. Цели и задачи экологического мониторинга (ЭМ)	2	1 - 2	2		2			8	2 / 50%	
2	Масштабы и виды мониторинга	2	3 - 4	2		2			8	2 / 50%	
3	Медико-экологические исследования по природно-климатиче	2	5 - 6	2		2			8	2 / 50%	Рейтинг контроль 1

	ским условиям										
4	Медико-экологические исследования по социально-экономическим условиям	2	7 - 8	2		2		8		2 / 50%	
5	Санитарно-эпидемиологический и социаль-но-гигиенический мониторинги	2	9 - 1 0	2		2		8		2 / 50%	
6	Автоматизированные системы контроля окружающей среды	2	1 1 - 1 2	2		2	+	8		2 / 50%	Рейтинг контроль 2
7	Аэрокосмический мониторинг и оценка данных дистанционного зондирования	2	1 3 - 1 4	2		2		8		2 / 50%	
8	Статистическая обработка экологических результатов. Моделирование процессов	2	1 5 - 1 6	2		2		8		2 / 50%	
9	Экологические информационные системы	2	1 7 - 1 8	2		2		8		2 / 50%	Рейтинг контроль 3
Всего				18		18	+	72		18 / 50%	Зачет

Освоение дисциплины базируется на лекциях (18 час.), лабораторных работах (18 час.) и активной самостоятельной работе студентов (72 час.), в рамках которой ими выполняется домашняя подготовка по теоретической части дисциплины к лабораторным занятиям.

## Лабораторные занятия (18 час).

№ п/п	№ темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Трудоёмкость (в часах)
1	Тема 1	Оборудование для изучения химического состава воды (НКВ, НКВ-3 с автоматическим термометром, кондуктометром, рН-метром, полевым фотоколориметром)	2
2	Тема 2	Приборы для определения физических и физико-химических параметров окружающей среды: Мощность дозы гамма-излучения, Суммарная доза проникающей радиации, Уровень альфа-излучения, Уровень бета-излучения	2
3	Тема 3	Приборы для определения физических и физико-химических параметров окружающей среды: Концентрация аэронов, Скорость и направление ветра, Влажность отн., Давление атм.	2
4	Тема 4	Приборы для определения важнейших параметров воды в полевых и лабораторных условиях: рН-метр – виды, Кондуктометры с автотермокомпенсацией, рН-метр-иономер с 6-ю каналами, Кислородомер высоточный,	2
5	Тема 5	Оборудование для пробоподготовки: минерализаторы, автоклавы, УФ-облучатели, муфельные печи, сушильные шкафы, стерилизаторы, инкубаторы, мельницы, дробилки, делители проб	2
6	Тема 6	Газоопределители многокомпонентные для химического контроля воздуха и промвыбросов на основе индикаторных трубок	2
7	Тема 7	Приборы газового контроля и контроля воздуха (газоанализаторы): горючих газов, Метаномер шахтный, Газоанализатор сероводорода, сигнализатор хлора с индикацией, Сигнализатор аммиака, Газоанализатор диоксида	2
8	Тема 8	Приборы для определения физических и физико-химических параметров окружающей среды: Вибрация, Шум, Яркость, Электромагнитные поля, Электростатический потенциал	2
9	Тема 9	Оборудование для изучения химического состава воды (НКВ, НКВ-3 с автоматическим термометром, кондуктометром, рН-метром, полевым фотоколориметром)	2
Всего			18

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода в процессе подготовки бакалавров в рамках преподавания дисциплины реализуется:

- 1) При проведении лекций с использованием мультимедийного проектора для показа презентаций;
- 2) При использовании мультимедийного проектора для показа презентаций докладов студентов;
- 3) В рамках системы рейтинг-контроля знаний студентов в виде тестирования;
- 4) Путем организации конкурсных заданий;
- 5) Проведением интерактивных форм лекционных занятий с постоянным контролем качества усвоения студентами пройденного материала при помощи вопросов к аудитории по тематике лекции;
- 6) Организацией семинарных занятий для обсуждения практических вопросов дисциплины.

Таким образом, на интерактивные формы проведения аудиторных занятий по данной дисциплине (всего 18 часов) приходится 50 % времени .

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости.**

Для контроля самостоятельной работы студентов в рамках изучения дисциплины «Медико – экологические информационно – измерительные системы» запланировано выполнение работ по индивидуальным темам, согласованным с преподавателем. Итоговым контролем выполнения задания (подготовка реферата) является доклад студента в форме презентации по теме задания и обсуждение его результатов в рамках часов, отведенных по учебному плану.

#### **Темы рефератов**

1. Цели и задачи медико-экологического мониторинга, классификация систем мониторинга антропогенных изменений состояния природной среды
2. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по воде
3. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по воздуху
4. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по почве
5. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по инфекционным заболеваниям
6. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по неинфекционным заболеваниям
7. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по лесным массивам
8. Информационно-аналитические центры экологического мониторинга
9. Дистанционное зондирование, оценка результатов, классификация и виды получаемых данных.
10. Современному развитию дистанционных инструментов экологического мониторинга
11. Роль автоматизированных систем контроля окружающей среды (АСКОС) в системе экологического мониторинга. Автоматизированное рабочее место (АРМ) эколога.
12. Моделирование процессов антропогенного и естественного влияния на экосистемы. Применение геоинформационных систем в системах экологического мониторинга.

### **6.1 Вопросы к рейтинг - контролю студентов**

#### **Рейтинг- контроль 1**

##### **1. Современное определение науки экология - это:**

- 1) учение о доме, жилище;
- 2) наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и окружающей средой;
- 3) фундаментальная наука о природе, являющаяся комплексной и объединяющая

3) фундаментальная наука о природе, являющаяся комплексной и объединяющая знание основ нескольких классических естественных наук.

**2. Биоцентрическое мировоззрение это:**

- 1) в центр природы и мироздания ставит человека;
- 2) рассматривает человека как часть природы;
- 3) центром и целью жизни самого человека ставит тоталитарную социальную или производственную систему;

**3. Термин экология впервые ввел в науку:**

- 1) Ю.П. Одум;
- 2) В.И. Вернадский;
- 3) Э. Геккель;
- 4) К.Ф. Рулье.

**4. Раздел экологии, изучающий взаимоотношения сообществ и экосистем называется:**

- 1) медицинская экология;
- 2) общая экология;
- 3) аутоэкология;
- 4) синэкология.

**5. Раздел экологии, исследующий общие закономерности взаимоотношений общества и природы называется:**

- 1) общая экология;
- 2) популяционная экология;
- 3) социальная экология;
- 4) глобальная экология.

**6. Один из разделов экологии, изучающий биосферу земли называется:**

- 1) общая экология;
- 2) глобальная экология;
- 3) сельскохозяйственная экология; 4) химическая экология.

## Рейтинг – контроль 2

**1. Отметьте основные отличия биологического вида «Человек разумный» от других представителей царства животных**

1. наличие абстрактного мышления;
2. социальное поведение;
3. наличие крупного, хорошо развитого мозга;
4. наличие речи;
5. наличие укороченного периода эмбриогенеза и физиологической зависимости от взрослых.

**2. Какие потребности человека являются биологически обоснованными:**

1. потребность в жилище;
2. агрессия;
3. продолжение рода и получение сексуального удовлетворения;
4. потребность в роскоши;
5. полноценный сон и отдых.

**3. По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) здоровье это:**

- 1) способность организма сохранять гомеостатическое равновесие, т.е. устойчивость регуляторных систем организма;
- 2) отсутствие болезней;
- 3) позитивное состояние, характеризующее личность в целом, то есть состояние физического, духовного и социального благополучия.

**4. Чем обусловлено резкое увеличение человечеством численности и расширение ареала географического распространения человека:**

- 1) его повышенной адаптивностью к экологическим факторам и полиморфизмом;
- 2) созданием искусственной среды, имитирующей естественную среду обитания человека;
- 3) научно – технической революцией;
- 4) тем, что освоенное современным человеком пространство изначально было благоприятно для его проживания.

**5. Каковы основные мишени агрессивного воздействия среды на организм человека:**

1. генетический аппарат;
2. репродуктивная система;
3. сердце;
4. иммунная система;
5. опорно-двигательный аппарат.

**6. Какие экологические условия жизни называют экстремальными для человека:**

1. изменение (смена) температурного режима;
2. всякое резкое изменение в образе жизни;
3. условия, адаптация к которым не возможна;
4. изменение пищевого рациона

### Рейтинг - контроль 3

**1. В наиболее общем виде загрязнение окружающей среды это:**

- 1) внесение в окружающую среду не свойственных ей химических компонентов;
- 2) захоронение радиоактивных отходов;
- 3) все, что выводит экологические системы из равновесия, отличается от нормы, обычно (многолетне) наблюдаемой и (или) желательной для человека;
- 4) внесение в экосистемы несвойственных им биологических видов

**2. Что такое ресурсный цикл?**

- 1) совокупность превращений и пространственных перемещений определенного вещества происходящих на всех этапах использования его человеком;
- 2) совокупность превращений и пространственное перемещение топливно-энергетических ресурсов.

**3. Основными антропогенными источниками диоксида углерода (CO<sub>2</sub>) являются:**

- 1) сжигание ископаемого топлива;
- 2) рисовые плантации;
- 3) производство удобрений;
- 4) вырубка лесов;
- 5) гниение на свалках;
- 6) утечки при добычи и транспортировке ископаемых видов топлива.

**4. Основными источниками антропогенного загрязнения воздуха являются:**

- 1) транспорт;
- 2) пищевая промышленность;
- 3) энергетика;
- 4) химия и нефтехимия;
- 5) легкая промышленность;



## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости.**

Для контроля самостоятельной работы студентов в рамках изучения дисциплины «Медико – экологические информационно – измерительные системы» запланировано выполнение работ по индивидуальным темам, согласованным с преподавателем. Итоговым контролем выполнения задания (подготовка реферата) является доклад студента в форме презентации по теме задания и обсуждение его результатов в рамках часов, отведенных по учебному плану.

#### **Темы рефератов**

1. Цели и задачи медико-экологического мониторинга, классификация систем мониторинга антропогенных изменений состояния природной среды
2. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по воде
3. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по воздуху
4. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по почве
5. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по инфекционным заболеваниям
6. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по неинфекционным заболеваниям
7. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по лесным массивам
8. Информационно-аналитические центры экологического мониторинга
9. Дистанционное зондирование, оценка результатов, классификация и виды получаемых данных.
10. Современному развитию дистанционных инструментов экологического мониторинга
11. Роль автоматизированных систем контроля окружающей среды (АСКОС) в системе экологического мониторинга. Автоматизированное рабочее место (АРМ) эколога.
12. Моделирование процессов антропогенного и естественного влияния на экосистемы. Применение геоинформационных систем в системах экологического мониторинга.

### **6.1 Вопросы к рейтинг - контролю студентов**

#### **Рейтинг- контроль 1**

##### **1. Современное определение науки экология - это:**

- 1) учение о доме, жилище;
- 2) наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и окружающей средой;
- 3) фундаментальная наука о природе, являющаяся комплексной и объединяющая

знание основ нескольких классических естественных наук.

**2. Биоцентрическое мировоззрение это:**

- 1) в центр природы и мироздания ставит человека;
- 2) рассматривает человека как часть природы;
- 3) центром и целью жизни самого человека ставит тоталитарную социальную или производственную систему;

**3. Термин экология впервые ввел в науку:**

- 1) Ю.П. Одум;
- 2) В.И. Вернадский;
- 3) Э. Геккель;
- 4) К.Ф. Рулье.

**4. Раздел экологии, изучающий взаимоотношения сообществ и экосистем называется:**

- 1) медицинская экология;
- 2) общая экология;
- 3) аутоэкология;
- 4) синэкология.

**5. Раздел экологии, исследующий общие закономерности взаимоотношений общества и природы называется:**

- 1) общая экология;
- 2) популяционная экология;
- 3) социальная экология;
- 4) глобальная экология.

**6. Один из разделов экологии, изучающий биосферу земли называется:**

- 1) общая экология;
- 2) глобальная экология;
- 3) сельскохозяйственная экология; 4) химическая экология.

**Рейтинг – контроль 2**

**1. Отметьте основные отличия биологического вида «Человек разумный» от других представителей царства животных**

1. наличие абстрактного мышления;
2. социальное поведение;
3. наличие крупного, хорошо развитого мозга;
4. наличие речи;
5. наличие укороченного периода эмбриогенеза и физиологической зависимости от взрослых.

**2. Какие потребности человека являются биологически обоснованными:**

1. потребность в жилище;
2. агрессия;
3. продолжение рода и получение сексуального удовлетворения;
4. потребность в роскоши;
5. полноценный сон и отдых.

**3. По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) здоровье это:**

- 1) способность организма сохранять гомеостатическое равновесие, т.е. устойчивость регуляторных систем организма;

- 2) отсутствие болезней;
- 3) позитивное состояние, характеризующее личность в целом, то есть состояние физического, духовного и социального благополучия.

**4. Чем обусловлено резкое увеличение человечеством численности и расширение ареала географического распространения человека:**

- 1) его повышенной адаптивностью к экологическим факторам и полиморфизмом;
- 2) созданием искусственной среды, имитирующей естественную среду обитания человека;
- 3) научно – технической революцией;
- 4) тем, что освоенное современным человеком пространство изначально было благоприятно для его проживания.

**5. Каковы основные мишени агрессивного воздействия среды на организм человека:**

1. генетический аппарат;
2. репродуктивная система;
3. сердце;
4. иммунная система;
5. опорно-двигательный аппарат.

**6. Какие экологические условия жизни называют экстремальными для человека:**

1. изменение (смена) температурного режима;
2. всякое резкое изменение в образе жизни;
3. условия, адаптация к которым не возможна;
4. изменение пищевого рациона

### Рейтинг - контроль 3

**1. В наиболее общем виде загрязнение окружающей среды это:**

- 1) внесение в окружающую среду не свойственных ей химических компонентов;
- 2) захоронение радиоактивных отходов;
- 3) все, что выводит экологические системы из равновесия, отличается от нормы, обычно (многолетне) наблюдаемой и (или) желательной для человека;
- 4) внесение в экосистемы несвойственных им биологических видов

**2. Что такое ресурсный цикл?**

- 1) совокупность превращений и пространственных перемещений определенного вещества происходящих на всех этапах использования его человеком;
- 2) совокупность превращений и пространственное перемещение топливно-энергетических ресурсов.

**3. Основными антропогенными источниками диоксида углерода (CO<sub>2</sub>) являются:**

- 1) сжигание ископаемого топлива;
- 2) рисовые плантации;
- 3) производство удобрений;
- 4) вырубка лесов;
- 5) гниение на свалках;
- 6) утечки при добычи и транспортировке ископаемых видов топлива.

**4. Основными источниками антропогенного загрязнения воздуха являются:**

- 1) транспорт;
- 2) пищевая промышленность;
- 3) энергетика;
- 4) химия и нефтехимия;
- 5) легкая промышленность;

б) черная и цветная металлургия.

**5. Влияет ли увеличение количества ультрафиолетового излучения Солнца на число раковых заболеваний кожи у людей и животных?**

- 1) Да, количество заболеваний раком кожи у людей и животных уменьшается;
- 2) Да, количество заболеваний раком кожи у людей и животных увеличивается;
- 3) Нет, количество заболеваний раком кожи у людей и животных фактически остается неизменным.

**6. Основными источниками антропогенного загрязнения гидросферы являются:**

- 1) целлюлозно-бумажная промышленность;
- 2) пищевая промышленность;
- 3) энергетика;
- 4) химическая промышленность;
- 5) черная и цветная металлургия;
- 6) нефтеперерабатывающая промышленность.
- 7) индустриальное сельское хозяйство.

#### Перечень вопросов к зачету.

1. Объекты биологического мониторинга
2. Методы взятия проб биологических объектов
3. Биоиндикация как метод оценки загрязнения окружающей среды.
4. Оценка биологического разнообразия. Что такое биоразнообразие?
5. Специфические черты медико-экологического мониторинга
6. Оборудование для изучения химического состава воды
7. Приборы для определения физических и физико-химических параметров окружающей среды: Мощность дозы гамма-излучения, Суммарная доза проникающей радиации, Уровень альфа-излучения, Уровень бета-излучения
8. Приборы для определения физических и физико-химических параметров окружающей среды: Концентрация аэронов, Скорость и направление ветра, Влажность отн., Давление атм.
9. Оборудование для пробоподготовки: минерализаторы, автоклавы, УФ-облучатели, муфельные печи, сушильные шкафы, стерилизаторы, инкубаторы, мельницы, дробилки,
10. Приборы для определения важнейших параметров воды в полевых и лабораторных условиях: рН-метр – виды, Кондуктометры с автотермокомпенсацией, рН-метр-иономер
11. Оборудование для пробоподготовки: минерализаторы, автоклавы, УФ-облучатели, муфельные печи, сушильные шкафы, стерилизаторы, инкубаторы, мельницы, дробилки,
12. Газоопределители многокомпонентные для химического контроля воздуха и промвыбросов на основе индикаторных трубок
13. Приборы газового контроля и контроля воздуха (газоанализаторы): горючих газов, Метанометр шахтный, Газоанализатор сероводорода, сигнализатор хлора с индикацией, Сигнализатор аммиака, Газоанализатор диоксида
14. Государственная политика по организации охраны окружающей среды
15. Интеллектуальные системы для экологического мониторинга
16. Экспертные системы оценки экологической ситуации
17. Виды статистической обработки экологических результатов
18. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по воде
19. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по воздуху
20. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по почве

21. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по инфекционным заболеваниям
22. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по псеинфекционным заболеваниям
23. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по лесным массивам
24. Информационно-аналитические центры экологического мониторинга
25. Дистанционное зондирование, оценка результатов, классификация и виды получаемых данных.
26. Современному развитию дистанционных инструментов экологического мониторинга
27. Роль автоматизированных систем контроля окружающей среды (АСКОС) в системе экологического мониторинга. Автоматизированное рабочее место (АРМ) эколога.
28. Моделирование процессов антропогенного и естественного влияния на экосистемы. Применение геоинформационных систем в системе экологического мониторинга.

### **6.3 Самостоятельная работа студентов**

Главной целью самостоятельной работы студентов (СРС) является совершенствование профессиональной подготовки, направленное на формирование системы фундаментальных и профессиональных знаний, умений и навыков для дальнейшего применения их в практической деятельности.

Организация преподавателем самостоятельной работы студентов способствует:

1. Углублению, расширению профессиональных знаний студентов и формированию у них интереса к учебно-познавательной деятельности;
2. Обучению студентов овладению приемами процесса познания;
3. Развитию у студентов самостоятельности, активности, ответственности;
4. Накоплению практических знаний и развитию познавательных способностей будущих специалистов.

#### **Вопросы к самостоятельной работе студентов:**

1. Методы взятия проб биологических объектов
2. Биоиндикация как метод оценки загрязнения окружающей среды.
3. Оценка биологического разнообразия. Что такое биоразнообразие?
4. Специфические черты медико-экологического мониторинга
5. Промышленные отходы, виды утилизации
6. Строительные отходы, виды утилизации
7. Бытовые отходы, виды утилизации
8. Переработка отходов
9. Работа полигонов для хранения ТБО
10. Нарушение устойчивости экосистем
11. Антропогенное воздействие на природную среду
12. Государственная политика по организации охраны окружающей среды
13. Интеллектуальные системы для экологического мониторинга
14. Экспертные системы оценки экологической ситуации
15. Виды статистической обработки экологических результатов

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### а) основная литература:

1. Экология [Электронный ресурс] : учебник / С.Х. Карпенков. - М. : Логос, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987047682.html>
2. Расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Ю. Кошкина, С.А. Понкратова, С.Г. Мухачев. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216836.html>
3. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды [Электронный ресурс] / Лебедев А.Т. - М. : Техносфера, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363639.html>
4. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов [Электронный ресурс] / Другов Ю.С. - М. : БИНОМ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322718.html>
5. Промышленная экология [Электронный ресурс] / Зайцев В.А. - М. : БИНОМ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325900.html>
6. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс] : Учебник / Стрелков А.К., Теслях С.Ю. - М. : Издательство АСВ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300423.html>

### б) дополнительная литература

1. Принципы преобразования города в биосферосовместимый и развивающий человека [Электронный ресурс] : Научная монография / В.А. Ильичев, С.Г. Емельянов, В.И. Колчунов, В.А. Гордон, Н.В. Бакаева. - М. : Издательство АСВ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300539.html>
2. Прикладная экобиотехнология. В 2 т. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Е. Кузнецов. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - (Учебник для высшей школы). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326273.html>
3. Экспресс-анализ экологических проб [Электронный ресурс] : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. Г. Муравьев, А. А. Родин. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - (Методы в химии). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329342.html>
4. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения [Электронный ресурс] / Нахиченко Е. П. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329687.html>
5. Химия окружающей среды: учебное пособие [Электронный ресурс] / Белопухов С.Л., Стюняев Н.К., Тюлюпова М.В.; под общ. ред. проф. Белопухова С.Л. - М. : Проспект, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392175314.html>

### в) периодические издания:

1. Журнал «Экологические системы и приборы», <http://eco.tgizd.ru/>
2. Журнал «Водоснабжение и санитарная техника» : <http://www.vstimag.ru/>
3. Общественно-просветительский и информационно-аналитический журнал «Вестник экологического образования в России»: <http://www.mnperu.ru/science/1129/1136/>
4. Научно-технический журнал «Вода и Экология: проблемы и решения»: <http://wernag.ru/>
5. Журнал «Экология человека»

**г) интернет-ресурсы:**

1. Новостной и аналитический портал «Время электроники» (с подпиской на новости) <http://www.russianelectronics.ru/leader-т/>
2. Федеральный портал: Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Образование в области техники и технологий. [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75)

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- оборудование и программные средства разработки предприятия-работодателя;
- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 331-3, 333-3, 324-3);
- электронные записи лекций (мультимедиа-презентации);
- оборудование компьютерного класса 330-3;
- специализированные лаборатории НИР, оснащенные измерительно-вычислительным комплексом автоматизации научных исследований, в том числе измерительные приборы с внешним компьютерным управлением (ауд. 122-3, 323-3);
- ИНТРАНЕТ-сервер локальной сети кафедры с Wi-Fi – роутером беспроводного доступа на территории помещений кафедры.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», программа магистерской подготовки «Биомедицинская инженерия».

Рабочую программу составил  
доцент. каф. БЭСТ, к.м.н.



М.А. Романова

Согласовано:  
Внешний рецензент, к.т.п.  
Консультант ОМГО Департамента  
здравоохранения Владимирской области



Т.В. Жапина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

Протокол № 6 от 12.02.2015 года

Заведующий кафедрой БЭСТ

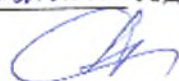


Л.Т. Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

Протокол № 6 от 12.02.2015 года

Председатель комиссии



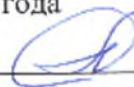
Л.Т.Сушкова

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2016 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Л.Т. Сушков

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

ФРЭМТ  
Кафедра БЭСТ

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Л.Т.Сушкова



подпись

инициалы, фамилия

« 12 » 02 2015г.

Основание:

решение кафедры

от « 12 » 02 2015г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МЕДИКО – ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННО – ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

Профиль подготовки: «Биомедицинская инженерия»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Владимир, 2015

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Для контроля самостоятельной работы студентов в рамках изучения дисциплины «Медико – экологические информационно – измерительные системы» запланировано выполнение работ по индивидуальным темам, согласованным с преподавателем. Итоговым контролем выполнения задания (подготовка реферата) является доклад студента в форме презентации по теме задания и обсуждение его результатов в рамках часов, отведенных по учебному плану.

### Темы рефератов

1. Цели и задачи медико-экологического мониторинга, классификация систем мониторинга антропогенных изменений состояния природной среды
2. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по воде
3. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по воздуху
4. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по почве
5. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по инфекционным заболеваниям
6. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по неинфекционным заболеваниям
7. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по лесным массивам
8. Информационно- аналитические центры экологического мониторинга
9. Дистанционное зондирование, оценка результатов, классификация и виды получаемых данных.
10. Современному развитию дистанционных инструментов экологического мониторинга
11. Роль автоматизированных систем контроля окружающей среды (АСКОС) в системе экологического мониторинга. Автоматизированное рабочее место (АРМ) эколога.
12. Моделирование процессов антропогенного и естественного влияния на экосистемы. Применение геоинформационных систем в системе экологического мониторинга.

### 6.1 Вопросы к рейтинг- контролю студентов

#### Рейтинг- контроль 1

#### 1. Современное определение науки экология - это:

- 1) учение о доме, жилище;
- 2) наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и окружающей средой;
- 3) фундаментальная наука о природе, являющаяся комплексной и объединяющая знание основ нескольких классических естественных наук.

#### 2. Биоцентрическое мировоззрение это:

- 1) в центр природы и мироздания ставит человека;
- 2) рассматривает человека как часть природы;
- 3) центром и целью жизни самого человека ставит тоталитарную социальную или производственную систему;

#### 3. Термин экология впервые ввел в науку:

- 1) Ю.П. Одум;
- 2) В.И. Верпадский;
- 3) Э. Геккель;
- 4) К.Ф. Рулье.

**4. Раздел экологии, изучающий взаимоотношения сообществ и экосистем называется:**

- 1) медицинская экология;
- 2) общая экология;
- 3) аутоэкология;
- 4) синэкология.

**5. Раздел экологии, исследующий общие закономерности взаимоотношений общества и природы называется:**

- 1) общая экология;
- 2) популяционная экология;
- 3) социальная экология;
- 4) глобальная экология.

**6. Один из разделов экологии, изучающий биосферу земли называется:**

- 1) общая экология;
- 2) глобальная экология;
- 3) сельскохозяйственная экология; 4) химическая экология.

Рейтинг – контроль 2

**1. Отметьте основные отличия биологического вида «Человек разумный» от других представителей царства животных**

1. наличие абстрактного мышления;
2. социальное поведение;
3. наличие крупного, хорошо развитого мозга;
4. наличие речи;
5. наличие укороченного периода эмбриогенеза и физиологической зависимости от взрослых.

**2. Какие потребности человека являются биологически обоснованными:**

1. потребность в жилище;
2. агрессия;
3. продолжение рода и получение сексуального удовольствия;
4. потребность в роскоши;
5. полноценный сон и отдых.

**3. По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) здоровье это:**

- 1) способность организма сохранять гомеостатическое равновесие, т.е. устойчивость регуляторных систем организма;
- 2) отсутствие болезней;
- 3) позитивное состояние, характеризующее личность в целом, то есть состояние физического, духовного и социального благополучия.

**4. Чем обусловлено резкое увеличение человечеством численности и расширение ареала географического распространения человека:**

- 1) его повышенной адаптивностью к экологическим факторам и полиморфизмом;

- 2) созданием искусственной среды, имитирующей естественную среду обитания человека;
- 3) научно – технической революцией;
- 4) тем, что освоение современным человеком пространство изначально было благоприятно для его проживания.

**5. Каковы основные мишени агрессивного воздействия среды на организм человека:**

1. генетический аппарат;
2. репродуктивная система;
3. сердце;
4. иммунная система;
5. опорно-двигательный аппарат.

**6. Какие экологические условия жизни называют экстремальными для человека:**

1. изменение (смена) температурного режима;
2. всякое резкое изменение в образе жизни;
3. условия, адаптация к которым не возможна;
4. изменение пищевого рациона

Рейтинг - контроль 3

**1. В наиболее общем виде загрязнение окружающей среды это:**

- 1) внесение в окружающую среду не свойственных ей химических компонентов;
- 2) захоронение радиоактивных отходов;
- 3) все, что выводит экологические системы из равновесия, отличается от нормы, обычно (многолетне) наблюдаемой и (или) желательной для человека;
- 4) внесение в экосистемы несвойственных им биологических видов

**2. Что такое ресурсный цикл?**

- 1) совокупность превращений и пространственных перемещений определенного вещества происходящих на всех этапах использования его человеком;
- 2) совокупность превращений и пространственное перемещение топливно-энергетических ресурсов.

**3. Основными антропогенными источниками диоксида углерода (CO<sub>2</sub>) являются:**

- 1) сжигание ископаемого топлива;
- 2) рисовые плантации;
- 3) производство удобрений;
- 4) вырубка лесов;
- 5) гниение на свалках;
- 6) утечки при добычи и транспортировке ископаемых видов топлива.

**4. Основными источниками антропогенного загрязнения воздуха являются:**

- 1) транспорт;
- 2) пищевая промышленность;
- 3) энергетика;
- 4) химия и нефтехимия;
- 5) легкая промышленность;
- 6) черная и цветная металлургия.

**5. Влияет ли увеличение количества ультрафиолетового излучения Солнца на число раковых заболеваний кожи у людей и животных?**

- 1) Да, количество заболеваний раком кожи у людей и животных уменьшается;

- 2) Да, количество заболеваний раком кожи у людей и животных увеличивается;
- 3) Нет, количество заболеваний раком кожи у людей и животных фактически остается неизменным.

**6. Основными источниками антропогенного загрязнения гидросферы являются:**

- 1) целлюлозно-бумажная промышленность;
- 2) пищевая промышленность;
- 3) энергетика;
- 4) химическая промышленность;
- 5) черная и цветная металлургия;
- 6) нефтеперерабатывающая промышленность.
- 7) индустриальное сельское хозяйство.

### 6.3 Самостоятельная работа студентов

Главной целью самостоятельной работы студентов (СРС) является совершенствование профессиональной подготовки, направленное на формирование системы фундаментальных и профессиональных знаний, умений и навыков для дальнейшего применения их в практической деятельности.

Организация преподавателем самостоятельной работы студентов способствует:

1. Углублению, расширению профессиональных знаний студентов и формированию у них интереса к учебно-познавательной деятельности;
2. Обучению студентов овладению приемами процесса познания;
3. Развитию у студентов самостоятельности, активности, ответственности;
4. Накоплению практических знаний и развитию познавательных способностей будущих специалистов.

#### Вопросы к самостоятельной работе студентов:

1. Методы взятия проб биологических объектов
2. Биоиндикация как метод оценки загрязнения окружающей среды.
3. Оценка биологического разнообразия. Что такое биоразнообразие?
4. Специфические черты медико-экологического мониторинга
5. Промышленные отходы, виды утилизации
6. Строительные отходы, виды утилизации
7. Бытовые отходы, виды утилизации
8. Переработка отходов
9. Работа полигонов для хранения ТБО
10. Нарушение устойчивости экосистем
11. Антропогенное воздействие на природную среду
12. Государственная политика по организации охраны окружающей среды
13. Интеллектуальные системы для экологического мониторинга
14. Экспертные системы оценки экологической ситуации
15. Виды статистической обработки экологических результатов

#### Регламент проведения мероприятия

№ п/п	Вид работы	Продолжительность
1	Выступление студента с сообщением по теме	5-7 минут (реферата – до 10 минут)
2	Дискуссия, включая ответы на вопросы студентов и преподавателя	до 5 минут
3	Комментарии преподавателя	1-3 минуты
	Итого (в расчёте на выступление одного студента)	до 15 минут

**Критерии оценки подготовки реферата в форме презентации, выступления и участия в дискуссии**

Оценка	Критерии оценивания
10 (30) баллов	подготовленный материал полностью соответствует теме, лаконично и полно изложен при выступлении, подчеркнута и обоснована собственная точка зрения по рассматриваемой проблематике, даны исчерпывающие ответы на вопросы участников дискуссии
8 (24) балла	подготовленный материал, в основном, соответствует теме, достаточно полно изложен при выступлении, высказана, однако не обоснована или обоснована не в полной мере собственная точка зрения по рассматриваемой проблематике, даны ответы на вопросы участников дискуссии
4 (12) балла	подготовленный материал, не в полной мере соответствует теме, при выступлении изложен поверхностно, своя точка зрения по рассматриваемой проблематике не сформирована, студент затрудняется с ответами на вопросы участников дискуссии
0 баллов	подготовленный материал не соответствует теме, студент не может выявить существо вопроса и проблематики по теме

**Примечания.** 1. В скобках указаны баллы для защиты трех рефератов.

2. При получении менее 8 баллов студент может подготовиться и выступить повторно; при получении менее 4 баллов тема должна быть переработана.

При проведении рейтинг-контроля студенту выдаётся 3 вопроса по соответствующему разделу

**Критерии оценки ответов на вопросы рейтинг-контроля**

Оценка	Критерии оценивания
5 баллов	ответы полностью соответствуют теме, изложены кратко, но полно, представлена и обоснована собственная точка зрения по рассматриваемой проблематике
4 балла	ответы, в основном, соответствуют теме, изложены полно, высказана, однако не обоснована или обоснована не в полной мере собственная точка зрения по рассматриваемой проблематике
2 балла	ответы не в полной мере соответствуют теме, изложены поверхностно, своя точка зрения по рассматриваемой проблематике не сформирована участников дискуссии
0 баллов	ответы не соответствуют теме, не выявлено существо вопроса и проблематика по теме

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ**

Рейтинг-контроль 1	Подготовка и защита реферата	до 10 баллов
Оценка работы на семинарах	Выступления, дискуссии	до 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	Подготовка и защита реферата	до 10 баллов
Оценка работы на семинарах	Выступления, дискуссии	до 10 баллов
Рейтинг контроль 3	Подготовка и защита реферата	до 10 баллов
Оценка работы на семинарах	Выступления, дискуссии	до 10 баллов
Посещение занятий студентом		до 5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		до 5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		до 15 баллов
<b>Всего:</b>		<b>до 85 баллов</b>

Студент, набравший в течение семестра 75 и более баллов, имеет возможность получить экзаменационную оценку «хорошо» автоматически, без дополнительной аттестации. В остальных случаях проводится промежуточная оценка знаний по дисциплине в виде экзамена.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ**

### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Объекты биологического мониторинга
2. Методы взятия проб биологических объектов
3. Биоиндикация как метод оценки загрязнения окружающей среды.
4. Оценка биологического разнообразия. Что такое биоразнообразие?
5. Специфические черты медико-экологического мониторинга
6. Оборудование для изучения химического состава воды
7. Приборы для определения физических и физико-химических параметров окружающей среды: Мощность дозы гамма-излучения, Суммарная доза проникающей радиации, Уровень альфа-излучения, Уровень бета-излучения
8. Приборы для определения физических и физико-химических параметров окружающей среды: Концентрация аэронов, Скорость и направление ветра, Влажность отп., Давление атм.
9. Оборудование для пробоподготовки: минерализаторы, автоклавы, УФ-облучатели, муфельные печи, сушильные шкафы, стерилизаторы, инкубаторы, мельницы, дробилки,
10. Приборы для определения важнейших параметров воды в полевых и лабораторных условиях: рН-метр – виды, Кондуктометры с автотермокомпенсацией, рН-метр-иономер
11. Оборудование для пробоподготовки: минерализаторы, автоклавы, УФ-облучатели, муфельные печи, сушильные шкафы, стерилизаторы, инкубаторы, мельницы, дробилки,
12. Газоопределители многокомпонентные для химического контроля воздуха и промвыбросов на основе индикаторных трубок
13. Приборы газового контроля и контроля воздуха (газоанализаторы): горючих газов, Метанометр шахтный, Газоанализатор сероводорода, сигнализатор хлора с индикацией, Сигнализатор аммиака, Газоанализатор диоксида
14. Государственная политика по организации охраны окружающей среды
15. Интеллектуальные системы для экологического мониторинга
16. Экспертные системы оценки экологической ситуации
17. Виды статистической обработки экологических результатов
18. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по воде
19. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по воздуху
20. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по почве
21. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по инфекционным заболеваниям
22. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по неинфекционным заболеваниям
23. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации по лесным массивам
24. Информационно-аналитические центры экологического мониторинга
25. Дистанционное зондирование, оценка результатов, классификация и виды получаемых данных.

26. Современному развитию дистанционных инструментов экологического мониторинга  
 27. Роль автоматизированных систем контроля окружающей среды (АСКОС) в системе экологического мониторинга. Автоматизированное рабочее место (АРМ) эколога.  
 28. Моделирование процессов антропогенного и естественного влияния на экосистемы. Применение геоинформационных систем в системе экологического мониторинга.

#### Критерии оценки

Оценка в баллах	Результат и оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<i>Высокий уровень</i>
71-90	«Хорошо» зачет	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<i>Продвинутый уровень</i>
60-70	«Удовлетворительно» зачет	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 60	«Неудовлетворительно» зачет	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

#### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины,

В процессе освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

**ОПК-1.** Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

**ПК-2.** Способностью выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований;

**ПК-4.** Способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований;



Составитель ФОС: к.м.н., доцент каф. БЭСТ, М.А. Романова