

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559f6c9e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра общей биологии и биоэкологии

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «29» мая 2023 г. № 10

Зав. кафедрой  [М.И.Гордеев]

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине Экология и рациональное природопользование

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль Генетика, микробиология и биотехнология

Мытищи
2023

Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	3
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	6
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	24

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-2: Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-4	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>знать:</i> - основные положения мониторинга окружающей среды; <i>уметь:</i> - участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды; - выбирать места проведения исследований; - делать замеры в местах проведения исследований.	Расчетное задание, доклад, реферат	Шкала оценивания расчетного задания Шкала оценивания доклада Шкала оценивания реферата
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>знать:</i> - методы мониторинга окружающей среды; <i>уметь:</i> - использовать методы экологического мониторинга для лабораторных исследований, замеров, анализов отобранных природных образцов <i>владеть:</i> - навыками проведения лабораторных исследований; - навыками анализа отобранных природных образцов.	Презентация, тест, практическая подготовка	Шкала оценивания презентации Шкала оценивания теста Шкала оценивания практической подготовки
ДПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>знать:</i> - основные контрольные показатели нормирования загрязняющих веществ	Расчетное задание, доклад, реферат.	Шкала оценивания расчетного задания

		ельная работа	(ПДК) при оценке объектов окружающей среды; <i>уметь:</i> - участвовать в оценке объектов природной среды,		о задания Шкала оцениван ия доклада Шкала оцениван ия реферата
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>знать:</i> - основные контрольные показатели нормирования загрязняющих веществ (ПДК) при оценке объектов окружающей среды и их безопасности для здоровья людей; <i>уметь:</i> - оценивать безопасность объектов окружающей среды для здоровья людей; <i>владеть:</i> - навыками оценки объектов окружающей среды и их безопасности для здоровья людей.	Презентаци я, тест, практическа я подготовка	Шкала оцениван ия презентац ии Шкала оцениван ия теста Шкала оцениван ия практичес кой подготовк и

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания расчетной задачи

Критерии оценивания	Баллы
Достаточное усвоение материала	5
Поверхностное усвоение материала	2
Неудовлетворительное усвоение материала	0

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
Высокая активность на практической подготовке, выполнены лабораторные исследования в количестве не менее 3	5
Средняя активность на практической подготовке, выполнены лабораторные исследования в количестве от 1 до 3	2
Низкая активность на практической подготовке, лабораторное исследование не выполнялось	0

Шкала оценивания доклада

Критерии оценивания	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	10
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников информации по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	5

Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников информации, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1
Доклад не подготовлен	0

Шкала оценивания презентации

Критерии оценивания	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>Power Point</i> .	10
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении (не более двух). Широко использованы возможности программы <i>Power Point</i> .	5
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>Power Point</i> использованы лишь частично.	1
Презентация не подготовлена.	0

Шкала оценивания теста

Критерии оценивания	Баллы
80-100% правильных ответов - «отлично»	8-10
60-80% правильных ответов - «хорошо»	6-8
30-50% правильных ответов - «удовлетворительно»	3-5
0-20 % правильных ответов - «неудовлетворительно»	2

Максимальный балл – 10, количество тестирований - 2

Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Баллы
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения – «отлично»	16–20
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой базе источников и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения – «хорошо».	10–15

Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, база источников является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы – «удовлетворительно»	4-9
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, база источников исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию – «неудовлетворительно»	0–4

3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Задания и вопросы для опроса и собеседования

ДПК-2: Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов.

Знать:

- основные контрольные показатели нормирования загрязняющих веществ (ПДК) при оценке объектов окружающей среды;
- основные контрольные показатели нормирования загрязняющих веществ (ПДК) при оценке объектов окружающей среды и их безопасности для здоровья людей;

1. Охарактеризуйте экологические показатели, определяемые опытным путем: ПДК (предельно допустимая концентрация) и ОБУВ (ориентировочно безопасные уровни воздействия).
2. Охарактеризуйте расчетные экологические критерии: ПДВ (предельно допустимый выброс) и ПДС (предельно допустимый сброс).
3. Что такое ПДК применительно к водным объектам?
4. Для чего необходимо установление ОБУВ?
5. Почему для воздушной среды принято несколько значений ПДК?
6. Почему технологические нормативы называют «стандартами для конца трубы»?
7. Что из себя представляет экспериментальное установление ПДК?
8. Что такое лимитирующий показатель вредности и сколько значений он имеет?
9. Для чего устанавливается класс опасности вещества?
10. Что в себя включает система экономических показателей?

Задания тестового контроля

1. Отметьте показатели, на основе которых базируются нормативы качества:
 - а) социальные;
 - б) культурные;
 - в) научно-технические;
 - г) экономические.
2. Какие из приведенных нормативов ориентированы на показатели здоровья человека?

- а) комплексные нормативы;
 - б) санитарно-гигиенические нормативы;
 - в) производственно-хозяйственные нормативы;
 - г) технологические нормативы.
3. Какие нормативы в настоящее время являются главными нормативами качества окружающей среды?
- а) ОБУВ;
 - б) ЛРО;
 - в) ПДК;
 - г) ПДВ.
4. Норматив ОБУВ устанавливается сроком:
- а) на 3 года;
 - б) на 1 год;
 - в) на 5 лет;
 - г) на 2 года.
5. Для какого вида водопользования установлены наиболее жесткие нормативы ПДК?
- а) хозяйственно-питьевого;
 - б) рыбохозяйственного;
 - в) коммунально-бытового;
 - г) промышленного.
6. К физическому загрязнению окружающей среды относятся:
- а) тепловое;
 - б) шумовое;
 - в) электромагнитное;
 - г) все перечисленное.
7. ПДК вещества в почве – такая максимальная концентрация индивидуального вредного вещества, при которой оно:
- а) не оказывает прямого влияния на соприкасающиеся с почвой среды, на здоровье человека;
 - б) не оказывает косвенного влияния на способность почвы к самоочищению и вегетации растений;
 - в) нет верного ответа;
 - г) не вызывает прямого или косвенного влияния на соприкасающиеся с почвой среды, на здоровье человека, а также на способность почвы к самоочищению и вегетации растений.
8. Значение нормативов ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе санаторно-курортных зон принимается численно меньше, чем для обычных населенных мест:
- а) на 10%
 - б) на 20%;
 - в) на 30%;
 - г) на 40%.
9. Показатель санитарного состояния почвы, характеризующий в основном почвенные фильтраты, относят к оценке почвы:
- а) санитарно-физико-химической;
 - б) санитарно-энтомологической;
 - в) санитарно-гельминтологической;
 - г) санитарно-бактериологической.
10. В течение какого срока должны быть удалены наиболее опасные вещества (даже хранимые в герметичной таре) с территории предприятия?
- а) 8 часов;
 - б) 12 часов;
 - в) 48 часов;

г) 24 часа.

ДПК-2: Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов.

Уметь:

- участвовать в оценке объектов природной среды.

1. Как устроена атмосфера? Как изменяются температура и давление с высотой?
2. Какую роль играет присутствие в атмосфере CO и CO₂?
3. Укажите источники поступления метана в атмосферу. Какова роль метана в образовании парникового эффекта?
4. Каковы превращения диоксида серы в атмосфере?
5. Что называется смогом? Какие виды смога вам известны?
6. Опишите кругооборот воды в природе. Какие крупнейшие реки вам известны?
7. Приведите показатели качества воды.
8. Как проводят анализ воды? Какие показатели определяют при анализе воды?
9. Что представляют собой сточные воды?
10. Какова физико-химическая природа процессов коагуляции и флокуляции?
11. Приведите примеры методов очистки, в основе которых лежат окислительно-восстановительные реакции.
12. Опишите механические нарушения земной поверхности.
13. В чем проявляется антропогенное изменение почв?

Экологические задачи для опроса и собеседования

Задание 1. Заполните таблицу.

Основные загрязнители окружающей среды, их главные источники и возможное негативное влияние

Вид загрязнителей	Основные источники загрязнения	Возможное влияние на состояние среды и здоровье человека
Оксид серы (IV), сернистый газ		
Взвешенные частицы, содержащие тяжелые металлы		
Озон		
Оксиды азота		
Диоксид углерода (углекислый газ)		
Ртуть		
Свинец		
Кадмий, цинк, медь и другие тяжелые металлы		
Оксид углерода (угарный газ)		
Асбест		
Нефть		
Полициклические углеводороды (бенз(а)пирен)		
Фосфаты		
Пестициды		
Фторхлорпроизводные углеводородов		

(фреоны)		
Радиация		

Задание 2. Сопоставьте виды пестицидов с их назначением:

1) Зооциды	А) Для уничтожения вредных насекомых
2) Инсектициды	Б) Для уничтожения сорной растительности
3) Гербициды	В) Для удаления листьев
4) Дефолианты	Г) Для борьбы с грызунами
5) Репелленты	Д) Для уничтожения возбудителей грибковых заболеваний растений
6) Фунгициды	Е) Для отпугивания насекомых, грызунов и других животных

Задания тестового контроля

- Какой фактор является лимитирующим для живых организмов в наземно-воздушной среде?
 - ограниченное количество кислорода;
 - значительные колебания температуры;
 - состав органического вещества;
 - возможность потери хозяина.
- Какой фактор является лимитирующим для живых организмов в водной среде?
 - количество кислорода;
 - значительные колебания температуры;
 - состав органического вещества;
 - возможность потери хозяина.
- Какой фактор является лимитирующим для живых организмов в почве?
 - количество кислорода;
 - значительные колебания температуры;
 - влажность;
 - возможность потери хозяина.
- Наиболее вредное воздействие на живые организмы может оказать:
 - ультрафиолетовое излучение;
 - инфракрасное излучение;
 - излучение в синей части видимого спектра;
 - излучение в красной части видимого спектра.
- Основные антропогенные источники серы, поступающей в большой круговорот веществ:
 - удобрения;
 - теплоэнергетические установки;
 - испытания атомного оружия;
 - полеты авиатехники.
- На какой высоте находится отдельный озоновый слой?
 - 20-30 км над уровнем моря;
 - 10-15 км над уровнем моря;
 - 25-50 км над уровнем моря;
 - отдельного слоя озона не существует.
- Биологический метод очистки воды от загрязнения основан на использовании:
 - рыб;
 - растений;
 - микроорганизмов;

- г) торфа.
9. Транслокационный показатель для гигиенического обоснования ПДК загрязняющего вещества в почве означает:
- а) переход вещества из почвы в растение;
 - б) переход вещества из почвы в грунтовые воды и водоисточники;
 - в) переход вещества из почвы в атмосферный воздух;
 - г) влияние загрязняющего вещества на самоочищающую способность почвы и почвенный микробиоценоз.
10. Классов качества воды в зависимости от значения ИЗВ существует:
- а) пять;
 - б) семь;
 - в) шесть;
 - г) четыре.
11. На чем основаны энергетические процессы в живом организме?
- а) на продолжительности светового дня;
 - б) на окислительно-восстановительных реакциях;
 - в) на нервных импульсах;
 - г) на законах осмоса.

ДПК-2: Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов.

Владеть:

- навыками оценки объектов окружающей среды и их безопасности для здоровья людей.

1. Какие методы очистки отходящих газов вам известны?
2. Каковы основные методы подготовки и очистки воды? Перечислите их.
3. На чем основан метод осаждения примесей неорганических соединений?
4. Назовите методы выделения взвешенных веществ из растворов.
5. Каковы основные закономерности метода адсорбции? На чем основан принцип устройства адсорберов?
6. На чем основано действие ингибиторов? Приведите экологическую характеристику известных вам ингибиторов.
7. Какие методы термической обработки отходов вам известны? Приведите физико-химическую характеристику процессов сжигания, газификации и пиролиза.
8. Какие способы утилизации и хранения радиоактивных отходов вам известны?
9. Каковы физико-химические основы получения энергии и какие физические законы лежат в основе этого явления?
10. Что называется конверсией топлива? С какой целью она проводится?

Задания тестового контроля

1. С помощью ионно-обменной хроматографии можно:
 - а) разделять неэлектролиты;
 - б) умягчать жёсткую воду;
 - в) определять концентрацию этилового спирта;
 - г) определять спектры веществ.
2. Фотоэлектроколориметрический анализ:
 - а) требует применения монохроматического излучения;
 - б) основан на способности веществ окисляться или восстанавливаться под воздействием видимого излучения;
 - в) применяется для анализа прозрачных неокрашенных растворов;
 - г) позволяет определять концентрации мутных и тёмноокрашенных растворов.

3. Нефелометрия позволяет:
- а) анализировать прозрачные неокрашенные растворы;
 - б) анализировать прозрачные окрашенные растворы;
 - в) определять размер частиц в коллоидных растворах;
 - г) определять концентрацию растворённых веществ по показателю преломления.
4. Спектрофотометрия:
- а) использует монохроматическое излучение;
 - б) основана на исследовании поглощения анализируемым раствором излучения оптического диапазона;
 - в) основана на измерении интенсивности рассеивания света анализируемым раствором;
 - г) применяется для анализа прозрачных неокрашенных растворов.
5. Рефрактометрия основана:
- а) на измерении угла вращения поляризованного света;
 - б) на определении показателя преломления;
 - в) на измерении отклонения частиц в магнитном поле;
 - г) на взаимодействии ядер атомов с магнитным полем.
6. Фотометрический анализ основан:
- а) на анализе сорбционной способности различных веществ при прохождении через поглотитель;
 - б) на измерении поглощения излучения оптического диапазона;
 - в) на исследовании способности молекул деформироваться под действием ультрафиолетового излучения;
 - г) на измерении интенсивности рассеивания света анализируемым раствором.
7. Химическое соединение, используемое в качестве коагулянта при обработке воды:
- а) CuSO_4 ;
 - б) KMnO_4 ;
 - в) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$;
 - г) HOCl .
8. Допустимое микробное число питьевой воды:
- а) 50;
 - б) 120;
 - в) 150;
 - г) 200.
9. Для питания хозяйственно питьевых водопроводов используют:
- а) атмосферные воды;
 - б) воды морей;
 - в) воды болот;
 - г) открытые водоемы.
10. Норма водопотребления в полностью канализованных крупных населенных пунктах:
- а) 250 – 350 л/сутки;
 - б) 40 – 60 л/сутки;
 - в) 170 л/сутки;
 - г) 10 л/сутки.

ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии.

Знать:

- основные положения мониторинга окружающей среды;
- методы мониторинга окружающей среды.

1. Охарактеризуйте роль растений в биосфере и жизни людей.
2. В чем состоит значение ресурсов животного мира?
3. В чем проявляется воздействие человека на животный мир?
4. Какие пять категорий видов животных включает Красная книга?
5. На чем основан биологический метод анализа в экологии?
6. Что является «выходным сигналом» биологических методов?
7. Какие живые организмы используют в биологическом методе анализа?
8. Что такое биологический мониторинг?
9. Расскажите о различных методах биологического мониторинга.
10. Приведите примеры успешного опыта охраны животных.
11. Каким образом перелетные птицы служат индикатором общего уровня загрязнения биосферы?

Задания тестового контроля

1. Какой процесс с участием растений привел к увеличению содержания озона в атмосфере?
а) опыление;
б) плодоношение;
в) фотосинтез;
г) гниение.
2. Как называют химические средства, применяемые для борьбы с сорняками?
а) инсектициды;
б) бактерициды;
в) фунгициды;
г) гербициды.
3. Как называют коралловые острова?
а) риф;
б) джунгли;
в) сталактиты;
г) атолл.
4. Каким образом в Австралии справились с «взрывом» роста популяции завезенных кроликов в 1859 г.?
а) путем массовой охоты;
б) путем отлова грызунов и вывоза их обратно;
в) путем вызванной эпидемии среди особей;
г) путем разведения хищников, которые охотились на кроликов.
5. Какие показатели результирующего многофакторного антропогенного воздействия на экосистему необходимо разработать?
а) показатели, отражающие физико-химические факторы воздействия;
б) показатели, отражающие экологические факторы воздействия;
в) универсальные показатели, отражающие все факторы воздействия;
г) показатели, отражающие биологические факторы воздействия.
6. Что такое биотестирование?
а) метод оценки качества окружающей среды с использованием живых организмов;
б) метод оценки свойств живых организмов в разных условиях окружающей среды;
в) метод определения предельно допустимых концентраций ядовитых веществ;
г) метод оценки качества окружающей среды, основанный на микробиологическом анализе воды.

7. Какие задачи можно решить с помощью биологического метода контроля качества вод?
- а) можно обнаружить воздействия на водоем, предшествующие времени анализа;
 - б) можно проводить оценку состояния водных экосистем по физическим и химическим параметрам;
 - в) можно обнаружить последствия разового или прерывистого загрязнения;
 - г) можно проводить оценку состояния водных экосистем по бактериологическим параметрам.
8. Мониторинг загрязнения водоемов сточными водами решает задачу:
- а) предупреждение угрозы инфекционных заболеваний;
 - б) обнаружение присутствия ионов тяжелых металлов;
 - в) состояние организмов в водных биоценозах;
 - г) оценка качества вод по биологическим показателям.
9. Завезенная с Дальнего Востока в Европу енотовидная собака привела к сокращению численности:
- а) енота;
 - б) нутрии;
 - в) волка;
 - г) зайца-беляка.
10. Следуя за вырубкой лесов и формирующимися на их месте мелколесьями, продвинулся к северу:
- а) волк;
 - б) заяц-русак;
 - в) лиса;
 - г) медведь.
11. Репеллентные вещества:
- а) приманивающие;
 - б) ядовитые;
 - в) отпугивающие;
 - г) раздражающие.

ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии.

Уметь:

- участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды;
- выбирать места проведения исследований;
- делать замеры в местах проведения исследований;
- использовать методы экологического мониторинга для лабораторных исследований, замеров, анализов отобранных природных образцов.

1. Что такое качественный анализ? Приведите его виды.
2. Что такое количественный анализ?
3. Расскажите о классических методах анализа (гравиметрический и титрование).
4. Что такое чувствительность и избирательность метода?
5. Что такое универсальность метода? В чем заключается экспрессность метода?
6. Что такое избирательность метода? Поясните термин «предел обнаружения».
7. Что такое пробоотбор и пробоподготовка?
8. Какие существуют способы отбора гомогенных и гетерогенных жидкостей и газов?
9. Перечислите биологические методы оценки состояния водных экосистем.
10. Опишите метод оценки качества вод, основанный на применении крупных таксонов

зообентоса.

Экологические задачи для опроса и собеседования

Задание 1. Биоиндикация - это явление, указывающее с помощью биологических объектов на характер или изменение свойств окружающей среды. В качестве биоиндикаторов выступают организмы или сообщества организмов, жизненные функции которых тесно связаны с определенными факторами среды и могут применяться для их оценки. Ответная реакция биоиндикаторов идет обычно по типу стрессовой. Некроз листьев липы, березы и др. тесно связан с загрязнением от соли, применяемой для таяния льда, с действием выхлопных газов автомобилей. Листья собирают в июле-августе вдоль автомагистралей, а затем рассматривают и зарисовывают.

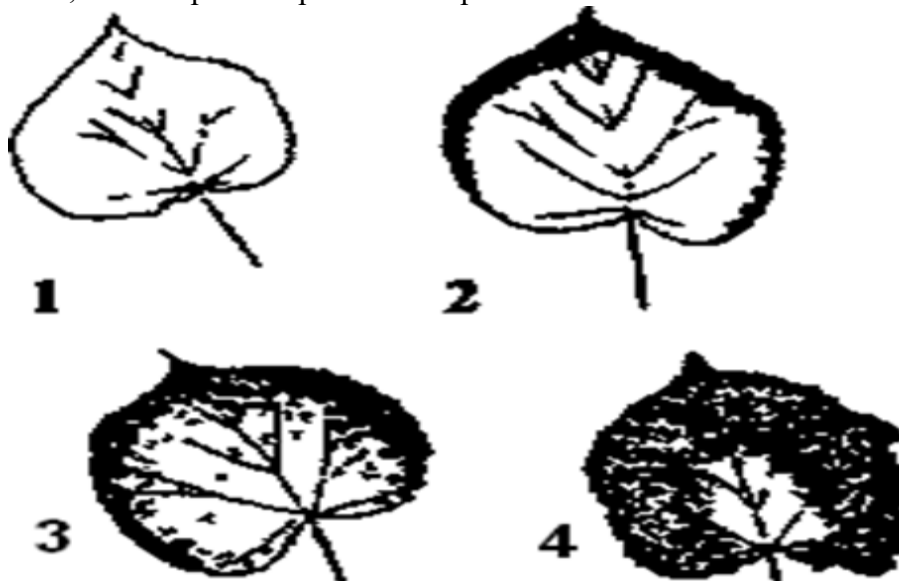


Рисунок. Краевые некрозы листьев: 1 – повреждений нет; 2 — хлороз по краю листовой пластинки; 3 – краевой некроз листовой пластинки; 4 - обширный некроз с последующим отмиранием листа.

Определите состояние деревьев вдоль ближайших к вузу автомагистралей и в парке.

Задание 2. Мониторинг качества воды поверхностных водных объектов по индексу загрязнения воды (ИЗВ)

В обязательную программу наблюдений за качеством поверхностных вод входит контроль показателей, на основе чего рассчитывается индекс загрязнения воды (ИЗВ). По приведенным данным рассчитайте величину ИЗВ и класс качества воды в двух реках (по вариантам).

Исходные данные к задаче

Варианты	Показатели						
	БПК ₅ (биологическое потребление кислорода)	Содержание веществ в воде первой реки, мг/л:					
		азот аммонийный	азот нитритов	железо общее	фенолы летучие	нефте-продукты	цинк

1	5,0	1,05	0,18	0,5	0,008	0,65	0,02
2	7,0	0,68	0,25	1,0	0,005	0,2	0,015
3	3,0	0,94	0,07	0,2	0,001	0,38	0,008
4	4,0	0,75	0,023	0,08	0,002	0,47	0,01
5	2,5	0,53	0,016	0,06	0,003	0,52	0,005
6	6,0	1,2	0,03	0,3	0,004	0,1	0,025
7	1,3	1,14	0,06	0,9	0,007	0,14	0,034
8	1,8	0,82	0,04	0,76	0,006	0,02	0,042
9	2,6	1,27	0,012	0,64	0,0005	0,15	0,003
10	3,4	0,48	0,036	0,82	0,001	0,07	0,018
Варианты	БПК ₅ (биологическое потребление кислорода)	Содержание веществ в воде второй реки, мг/л:					
		азот аммонийный	азот нитритов	железо общее	фенолы летучие	нефте- продукты	цинк
1	1,24	0,53	0,04	0,05	0,001	0,08	0,001
2	2,5	0,2	0,1	0,25	0,0005	0,05	0,007
3	4	1,04	0,01	0,08	0,0006	0,03	0,01
4	3,6	0,67	0,016	0,14	0,0013	0,1	0,016
5	1,7	0,3	0,02	0,19	0,002	0,12	0,02
6	2,2	0,27	0,06	0,21	0,0015	0,075	0,009
7	1,9	0,35	0,008	0,12	0,0009	0,064	0,006
8	2,8	0,14	0,006	0,04	0,0017	0,15	0,0074
9	3,1	0,42	0,024	0,11	0,0016	0,053	0,0089
10	1,5	0,71	0,038	0,16	0,0008	0,09	0,034

Рекомендации к решению задачи

1. Индекс загрязнения воды (ИЗВ) рассчитайте по формуле:

$$\text{ИЗВ} = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{C_i}{\text{ПДК}_i}}{N},$$

где C_i – концентрация i -го компонента в воде (в некоторых случаях – значение показателя);

N – количество показателей, используемых для расчета ИЗВ; ПДК_i – предельно допустимая концентрация i -го компонента в воде, принятая для соответствующего водного объекта

2. Класс качества воды определите в зависимости от рассчитанной величины ИЗВ

Предельно допустимая концентрация (ПДК) некоторых параметров и загрязняющих веществ в водных объектах

Наименование показателя	ПДК, мг/л
БПК ₅	2,0
Азот аммонийный	0,35
Азот нитритов	0,02
Железо общее	0,1
Фенолы летучие	0,001
Нефтепродукты	0,05
Цинк	0,01

Класс качества воды в зависимости от значения индекса загрязнения воды (ИЗВ)

Качество воды	Значения ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистая	до 0,2	1
Чистая	0,2-1,0	2
Умеренно загрязненная	1,0-2,0	3
Загрязненная	2,0-4,0	4
Грязная	4,0-6,0	5
Очень грязная	6,0-10,0	6
Чрезвычайно грязная	>10,0	7

Задания тестового контроля

- Какие таксоны наиболее часто используются для метода крупных таксонов в гидробиологическом мониторинге?
 - нематоды разных подклассов;
 - олигохеты и личинки хирономид;
 - гаммариды;
 - амфиподы и изоподы.
- Какой индекс наиболее широко применяется для биоиндикации?
 - индекс Вудивисса;
 - индекс Кинга;
 - индекс бентоса;
 - индекс Бринхеста.
- Какие качественные признаки важны для определения индексов, учитывающих присутствие, обилие и соотношение представителей различных, более или менее крупных таксонов надвидового ранга?
 - количество видов в каждой таксономической группе;
 - количество таксонов в водоеме;
 - количество особей каждого вида в водоеме;
 - присутствие особей любых видов, относящихся к выделенным таксономическим группам.
- Химическую реакцию, которая позволяет обнаружить ион в присутствии других ионов, называют:
 - специфической;
 - аналитической;

- в) экзотермической;
 - г) эндотермической.
5. Химические реакции, которые сопровождаются каким-нибудь внешним эффектом: выпадением или растворением осадка, изменением окраски анализируемого раствора, выделением газообразных веществ, называются:
- а) окислительно-восстановительными;
 - б) аналитическими;
 - в) каталитическими;
 - г) эндотермическими.
6. Что такое точность анализа?
- а) качественная характеристика близости к нулю всех видов ошибок;
 - б) близость результатов друг к другу из выборки n;
 - в) значение, до которого необходимо округлить полученный результат;
 - г) порог чувствительности.
7. Анализатор жидкости – это:
- а) тестовая система;
 - б) измерительный прибор или установка для анализа состава и (или) свойств жидкости;
 - в) измерительная система;
 - г) измерительный инструмент.
8. Метод, основанный на оценке состояния природной среды при помощи живых организмов, называют:
- а) аэрокосмический;
 - б) колориметрический;
 - в) титриметрический;
 - г) биоиндикационный.
9. К классификации методов качественного анализа не относится метод:
- а) растворения осадка;
 - б) анализа анионов;
 - в) анализа катионов;
 - г) установления молекулярного состава исследуемого объекта.
10. Для чего используют метод «конверта» при отборе проб почвы?
- а) для получения водной вытяжки почвы;
 - б) для получения усредненной пробы почвы;
 - в) для анализа усредненной пробы почвы;
 - г) для отбора поверхностных слоев почвы.

ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии.

Владеть:

- навыками проведения лабораторных исследований;
- навыками анализа отобранных природных образцов.

1. Опишите классические методы химического анализа, используемые в экологическом мониторинге.
2. Что лежит в основе химических методов обнаружения и определения веществ?
3. Какие методы относят к биохимическим?
4. Какие физико-химические методы нашли наибольшее применение в экологическом мониторинге?

5. Какие требования предъявляются к методам анализа при оценке объектов окружающей среды?
6. Какие условия должны соблюдаться при определении загрязняющих веществ в атмосферном воздухе?
7. Какие параметры диагностируют при экологическом анализе почв?
8. Какие параметры диагностируют при экологическом анализе гидросферы?
9. Какие параметры диагностируют при экологическом анализе биоты?

Задания тестового контроля

1. От чего зависит количество воды, забираемое для санитарно-химического анализа?
 - а) от вида водоема;
 - б) от вида санитарного анализа;
 - в) от степени чистоты воды в водоеме;
 - г) от степени минерализации воды в водоеме.
2. Если невозможно провести анализ отобранной пробы в течение 12 часов, то её:
 - а) консервируют;
 - б) хранят в эксикаторе;
 - в) замораживают;
 - г) сохраняют в темноте.
3. Измеряемым физическим параметром в аэрозольно-ионизационных газоанализаторах является:
 - а) цвет;
 - б) радиоактивность;
 - в) удельная электрическая проводимость;
 - г) показатель преломления.
4. Пробы почвы, предназначенные для гельминтологического анализа, допускается хранить в холодильнике:
 - а) не более суток;
 - б) 3 часа;
 - в) одну неделю;
 - г) не более месяца.
5. Какие реагенты наиболее часто используют при обеззараживании воды на водопроводных станциях?
 - а) газообразный хлор, сернокислый алюминий;
 - б) газообразный хлор, хлорамин;
 - в) пантоцид, хлорамин;
 - г) маточный раствор хлорной извести.
6. Гамма-лучи относят:
 - а) к солнечному излучению;
 - б) к корпускулярному излучению;
 - в) к электромагнитному излучению;
 - г) к инфразвуковым колебаниям.
7. Какие вещества способствуют разрушению озонового слоя?
 - а) фреоны;
 - б) тяжелые металлы;
 - в) канцерогенные вещества;
 - г) неорганические вещества.
8. Хроматография – это:
 - а) метод анализа веществ по показателю преломления;
 - б) метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности;
 - в) метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч;

г) метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.

9. Отметьте метод количественного анализа, не используемый в хроматографии:

- а) абсолютная калибровка;
- б) внутреннего стандарта;
- в) внутренняя нормализация;
- г) метод осаждения.

10. По какому параметру идентифицируют вещество в газовой хроматографии?

- а) время удерживания;
- б) высота хроматографического пика;
- в) внутренняя нормализация;
- г) площадь хроматографического пика.

3.2. Вопросы для практических занятий

Экология и ее место в системе наук

1. Структура современной экологии. Три основных направления в современной экологии: аутоэкология, демэкология, синэкология.
2. Проблемы, изучаемые экологией.

Закономерности адаптации организмов к среде обитания

1. Понятие экологического фактора.
2. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы.

Среды жизни. Ресурсы земных сфер

1. Характеристика сред жизни.
2. Адаптации организмов к обитанию в водной, наземно-воздушной, почвенной средах жизни.
3. Живые организмы как среда обитания, адаптации паразитов.

Физические и экологические последствия загрязнения атмосферы

1. Глобальное потепление и радиационное усиление: роль CO_2 , изменения климата, последствия (цикл Эль-Ниньо).
2. Вещества, вызывающие глобальные изменения окружающей среды («парниковые» газы: CO_2 , CH_4 , O_3 , оксиды азота).

Экология популяций

1. Принципы организации и функционирования популяций.
2. Возрастная, половая структура популяций.
3. Пространственная структура популяций.

Динамика популяций

1. Динамика численности популяций.
2. Таблицы выживания и особенности их построения.

Типы биотических отношений

1. Основные типы биотических взаимоотношений.
2. Опыты Г.Ф. Гаузе по изучению конкуренции. Правило конкурентного исключения.

Структура лесного биоценоза

1. Функции, объекты, сеть наблюдений, источники информации для литомониторинга.
2. Характеристика токсикантов среды обитания.

Пространственная структура биоценоза

1. Горизонтальная и вертикальная структура биоценоза.
2. Консорции, синустии и парцеллы.

Энергетика и продуктивность экосистем

1. Определение биомассы и продуктивности растительного сообщества, как результата образования и разложения органического вещества.
2. Циклические и поступательные изменения экосистем.

Основные биомы Земли и их продуктивность

1. Основные типы наземных и водных экосистем.
2. Флора и фауна болот и их специфичность.

Биоразнообразие как природный ресурс

1. Видовое разнообразие биоценозов. Численность и биомасса организмов как основные характеристики, используемые при описании видового разнообразия.
2. Биосферные заповедники РФ.

3.3. Темы практической подготовки

1. Сравнение ширины диапазона толерантности к рН у различных видов пресноводных беспозвоночных животных.
2. Определение общей и частной функции отклика организма на воздействие фактора.
3. Вычисление суммы эффективных температур для различных растений и животных.
4. Обсуждение тем возможных аутоэкологических, демэкологических и синэкологических исследований.
5. Распределение растений из предложенного списка на экологические группы по отношению к свету и указать их адаптации.
6. Распределение водных животных – гидробионтов - из предложенного списка на экологические группы и указать их адаптации.
7. Характеристика веществ, вызывающих глобальные изменения окружающей среды (диоксид углерода, метан, озон, оксиды азота).
8. Характеристика методов оценки и измерения шумового загрязнения.
9. Распределение животных, обитающих в почве – педобионтов – из предложенного списка на экологические группы и указать их адаптации.
10. Распределение водных растений из предложенного списка по жизненным формам и указать их адаптации.
11. Примеры анемофилии и анемохории.
12. Характеристика газового состава воздуха и состава примесей, загрязняющих воздух в промышленных районах.
13. Характеристика экологической роли снегового покрова.
14. Примеры циркадных ритмов у животных и человека.
15. Примеры приливно-отливных, лунных, годовых ритмов у животных и растений.
16. Распределение организмов из предложенного списка на экто- и эндопаразитов, указать их адаптации.
17. Характеристика современной энергетики и прогноз энергетики будущего.
18. Характеристика основных типов биотических взаимоотношений. Примеры биотических взаимоотношений между растениями и животными.
19. Характеристика жизненных циклов паразитов, привести примеры.
20. Построение по предложенным параметрам кривых роста популяции, выделение основных типов роста.

21. Определение основных параметров демографической таблицы.
22. *Расчетная задача:* определить величину ИЗВ (индекса загрязнения воды) и класс качества воды в двух реках, используя данные о содержании веществ, являющихся основными показателями качества воды.
23. *Расчетная задача:* определить необходимую степень очистки промышленных сточных вод от загрязняющих взвешенных веществ.
24. Сравнение видовых списков различных организмов из разных местообитаний и расчет индексов видового сходства (Жаккара, Серенсена-Чеконовского).
25. Характеристика признаков, положенных в основу классификации отходов производства и потребления, распределение видов отходов из предложенного списка по классам опасности.
26. Определение класса опасности отхода по заданным параметрам.
27. Установление иерархии экологических ниш.
28. Анализ продуктивности экосистем в разных районах Земного шара.
29. Определение стадии и дальнейшего направления сукцессии выбранного типа экосистемы.

3.4. Темы докладов

1. Жизненные формы растений по К. Раункиеру.
2. Основные проявления действия биотических факторов в природе.
3. Сапротрофия и осмотрофия как основа функционирования редуцентов.
4. Соотношение видового разнообразия и численности отдельных видов в системе экотоп-экотон.
5. Способы использования неисчерпаемых ресурсов.
6. Перспективы использования атомной энергии.
7. Уровни организации живой природы. Надорганизменные уровни.
8. Родники и их обитатели. Эколого-социальное значение родников.
9. Теория экологической ниши. Мономерная и многомерная ниши.
10. Форические связи в биоценозах (зоохория, форезия и др.).
11. Продуценты и их роль в биоценозах.
12. Трофическая структура биоценозов.
13. Агроэкосистемы и их особенности.
14. Роль живых организмов в образовании почвенного покрова.
15. Характерные особенности живого вещества.
16. Вклад В.И. Вернадского в учение о ноосфере.
17. Антропогенные загрязнения почвенного покрова планеты.

Темы рефератов

1. Экотоны. Понятие краевого эффекта.
2. Понятие жизненной формы. Классификация жизненных форм.
3. Конкуренция как популяционная характеристика. Закон конкурентного исключения Г. Гаузе.
4. Значение атмосферы как оболочки Земли.
5. Типология сукцессий по причине возникновения и механизму действия.
6. Основа стабильности биосферы – биологическое разнообразие всего живого на Земле – от генов до экосистем.
7. Живое вещество биосферы, его особенности и функции. Закон целостности биосферы.
8. Значение паразитизма в экологических отношениях между живыми организмами.

9. Продуктивность биоценозов и проблема обеспечения людей продовольствием.
10. Обзор использования альтернативных источников энергии в мире.
11. Развитие и эволюция экосистем.
12. Тенденции и проявление современного экологического кризиса.
13. Современное состояние озонового экрана Земли и проблема его охраны.
14. Причины возникновения кислотных осадков и их влияние на природные экосистемы.
15. Парниковый эффект и проблемы потепления климата Земли.
16. Проблема обеспечения человечества минеральными ресурсами, водой и древесиной. Экономия ресурсов.
17. Энергетическая концепция экосистемы.

Темы презентаций

1. В.И. Вернадский – человек и ученый.
2. Классификация экосистем. Основные наземные типы биомов.
3. Лес – важнейший растительный ресурс планеты. Последствия и результаты вырубки лесов.
4. Паразиты и паразитоиды.
5. Типы экологических пирамид.
6. Биогеохимические циклы — основа целостности биосферы.
7. Влажный тропический лес — уникальная экосистема нашей планеты.
8. Биосферные заповедники и их место в системе охраняемых природных объектов.
9. Особенность воздействия пирогенных факторов.
10. Проблема роста народонаселения в отдельных регионах планеты.
11. Автотранспорт как источник загрязнения окружающей среды.
12. Грибы-паразиты.
13. Главнейшие биологические ресурсы земного шара, используемые человеком.

3.5. Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Определение и разделы экологии. Уровни организации и свойства живых систем.
2. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы. Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда. Правило географического оптимума.
3. Солнечное излучение как экологический и мутагенный фактор. Биоклиматический закон Хопкинса.
4. Адаптации к световому режиму. Сигнальное действие света. Биологические ритмы.
5. Ультрафиолетовое излучение Солнца и жизнь: озоновый фильтр (механизм Чэпмана).
6. Истощение озонового слоя: уменьшение толщины озонового слоя и «озоновая дыра» над Антарктикой. Монреальский протокол.
7. Глобальное потепление и радиационное усиление.
8. Температура как экологический фактор. Кривофильные и термофильные. Адаптации растений к высоким и низким температурам.
9. Способы терморегуляции у пойкилотермных и гомойотермных организмов. Эффективные температуры развития пойкилотермных организмов. Климатические правила Бергмана и Аллена.
10. Адаптации растений и животных к засушливым условиям. Правило зональной смены стадий.
11. pH воды и почвы. Влияние на живые организмы изменения кислотности среды.

12. Соленость воды и почвы. Водносолевой обмен у наземных и водных организмов. Осмотическое давление.
13. Экологические группы водных организмов по отношению к скорости течения.
14. Понятие ресурса. Классификация ресурсов (экологическая роль факторов питания).
15. Основные свойства водной среды жизни. Температурный режим водоемов (сезонная стратификация).
16. Жизненные формы водных растений.
17. Экологические области океана. Адаптации экологических групп гидробионтов.
18. Источники загрязнения воды. Эвтрофикация. Тепловое загрязнение вод.
19. Особенности наземно-воздушной среды жизни. Структура и состав атмосферы. Газовый состав воздуха. Смог.
20. Географическая поясность и зональность. Климатические зоны. Микроклимат.
21. Особенности почвы как среды жизни. Экологические группы почвенных организмов.
22. Живые организмы как среда жизни. Адаптивные способности паразитических организмов.
23. Экологическая структура и свойства популяции.
24. Основные закономерности роста популяций (гиперболическая, экспоненциальная, J-образная и логистическая (S-образная)).
25. Гомотипические и гетеротипические реакции. Эволюционная роль биотических отношений.
26. Жизненные циклы и возрастная структура популяций. Плодовитость и смертность на всех этапах жизненного цикла. Демографические таблицы.
27. Использование метода фазового портрета для анализа взаимосвязей популяций в биоценозах.
28. Адаптивные стратегии в популяциях.
29. Понятие и структура биоценоза. Экосистема и биогеоценоз.
30. Видовая структура и видовое разнообразие в сообществах.
31. Измерение и оценка биологического разнообразия.
32. Альфа-разнообразие. Модели распределения видового обилия: 1 – геометрическая; 2 – логарифмическая; 3 – лог-нормальная; 4 – «разломанного стержня» Мак-Артура.
33. Индексы видового богатства (Маргалёфа, Менхиника). Индексы, основанные на относительном обилии видов (Шеннона, Симпсона).
34. Анализ бета-разнообразия. Основные индексы общности для видовых списков.
35. Отношения организмов в биоценозах (по В.Н. Беклемишеву, 1970).
36. Экологическая ниша. Фундаментальная и реализованная ниши. Биотические связи и ширина видовой ниши.
37. Иерархия ниш. Гильдии как элементы биоценозов.
38. Вертикальное и горизонтальное расслоение биоценоза.
39. Переходные зоны между сообществами – экотоны.
40. Трофические связи и цепи питания. Экологические пирамиды.
41. Биологическая продуктивность.
42. Динамика экосистем. Экологическая сукцессия и климакс.
43. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Ноосфера. “Живое вещество” биосферы, его особенности и функции.

44. Биосфера и человечество: демографический взрыв. Социальные и экологические последствия перенаселения.
45. Проблема обеспечения человечества ресурсами сырья и энергии. Характеристика современной энергетики. Прогноз энергетики будущего.
46. Биомы Земли: субарктическая и арктическая растительность; бореальные леса; листопадные и горные леса умеренной зоны; альпийская растительность высокогорий умеренной зоны.
47. Биомы Земли: степи и прерии; область зимне-зеленых лесов средиземноморского климата; растительность жарких пустынь; пустыни умеренной зоны.
48. Биомы Земли: тропические саванны, влажно-тропические равнинные и горные леса; растительность высокогорий тропиков и субтропиков; тропические полувечнозеленые леса; зона лесов лаврового типа; растительность морских побережий.
49. Биогеохимические циклы – основа целостности биосферы.
50. Деградация почвенного покрова и опустынивание

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

4.1. Критерии балльно-рейтинговой оценки знаний

Максимальное количество баллов, которое может набрать обучающийся в течение семестра за различные виды работ – 70 баллов.

Формой промежуточной аттестации является экзамен. Экзамен проходит в форме устного собеседования по экзаменационным билетам.

- расчетная задача – 5 баллов
- доклад – 10 баллов,
- реферат – 20 баллов;
- практическая подготовка - 5 баллов.
- презентация – 10 баллов,
- тест – 20 баллов,
- экзамен — 30 баллов.

Шкала оценивания экзамена

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	22-30
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	15-21

Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	7-14
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0-6

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине формируется из суммы баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации и выставляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по традиционной системе
81 – 100	отлично
61 – 80	хорошо
41 – 60	удовлетворительной
0 – 40	неудовлетворительно