

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:  
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

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

Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
Протокол от «31» мая 2023 г. № 11  
Заведующий кафедрой



Васильев Н.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине Биохимические методы мониторинга окружающей среды

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль Биология и химия

Мытищи  
2023

## Содержание

|                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 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 .....                                                                                                  | 4  |
| 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы..... | 9  |
| 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....                                                           | 19 |

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

| <b>Код и наименование компетенции</b>                                           | <b>Этапы формирования компетенции</b>                |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>ДПК-2</b><br>Способен формировать универсальные учебные действия обучающихся | Работа на учебных занятиях<br>Самостоятельная работа |

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

| <b>Оцениваемые компетенции</b> | <b>Уровень</b> | <b>Этап формирования</b>                             | <b>Описание показателей</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                          | <b>Шкала оценивания</b>                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|----------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ДПК-2</b>                   | Пороговый      | Работа на учебных занятиях<br>Самостоятельная работа | <p><i>Знать:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. теорию и методику преподавания биологии и химии;</li> <li>2. современные технологии обучения и воспитания;</li> <li>3. современные методы диагностики состояния обучающихся;</li> <li>4. современные методы и технологии для формирования УУД обучающихся.</li> </ol> <p><i>Уметь:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. использовать современные методы обучения и воспитания в учебном процессе;</li> <li>2. использовать современные методы обучения для диагностики и контроля сформированности УУД обучающихся;</li> <li>3. использовать знания о современных биохимических методах мониторинга в учебном</li> </ol> | Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки тестирования, защиты выполненных лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки, выполнения контрольного задания | <p>41–60 баллов</p> <p>Шкала оценивания контрольного задания</p> <p>Шкала оценивания тестирования</p> <p>Шкала оценивания выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки</p> |

| Оцениваемые компетенции | Уровень     | Этап формирования                                    | Описание показателей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                               | Шкала оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Продвинутый | Работа на учебных занятиях<br>Самостоятельная работа | <p>процессе.</p> <p><i>Знать:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. теорию и методику преподавания биологии и химии;</li> <li>2. современные технологии обучения и воспитания;</li> <li>3. современные методы диагностики состояния обучающихся;</li> <li>4. современные методы и технологии для формирования УУД обучающихся.</li> </ol> <p><i>Уметь:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. использовать современные методы обучения и воспитания в учебном процессе;</li> <li>2. использовать современные методы обучения для диагностики и контроля сформированности УУД обучающихся;</li> <li>1. использовать знания о современных биохимических методах мониторинга в учебном процессе.</li> </ol> | Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки тестирования, защиты выполненных лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки, выступления с докладом и презентацией по выбранной теме, подготовки реферата, выполнения контрольного задания | <p>61–100 баллов</p> <p>Шкала оценивания доклада</p> <p>Шкала оценивания выполнения лабораторной работы, в том числе в форме практической подготовки</p> <p>Шкала оценивания презентации</p> <p>Шкала оценивания реферата</p> <p>Шкала оценивания тестирования</p> <p>Шкала оценивания выполнения контрольного задания</p> |

| Оцениваемые компетенции | Уровень | Этап формирования | Описание показателей                                                                                                                                                                                                                                                                             | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|-------------------------|---------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
|                         |         |                   | <p><i>Владеть:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. навыками разработки методов, технологий обучения и воспитания деятельности учащихся для формирования универсальных учебных действий;</li> <li>2. навыками формирования универсальных учебных действий у обучающихся.</li> </ol> |                     |                  |

### Описание шкал оценивания

#### Шкала оценивания посещаемости занятий

(вовлеченность в учебный процесс на занятиях) (макс. 16 баллов)

| Вид работы                                                                                      | Шкала оценивания                                                                                                                                                                                                                                      | Кол-во баллов |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Посещение лекций и работа на лабораторных занятиях, выполнение заданий по программе дисциплины. | Посещение 90-100% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в полилоге, дискуссии, качественное выполнение всех предусмотренных программой заданий.                                                                 | 15-16         |
|                                                                                                 | Посещение 70-90% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в обсуждении вопросов темы, качественное выполнение 75-90% предусмотренных программой заданий.                                                           | 11-14         |
|                                                                                                 | Посещение 50-70% занятий по всем темам дисциплины, нерегулярная работа в рамках занятия, выполнение (с рядом недочётов) примерно половины всех предусмотренных программой заданий.                                                                    | 8-10          |
|                                                                                                 | Посещение менее 50% занятий по всем темам дисциплины, студент пассивен при обсуждении вопросов темы, не участвует в дискуссии, выполнение заданий фрагментарное, не соответствующее требованию преподавателя, при выполнении задания допущены ошибки. | 0-7           |

#### Шкала оценивания выполнения лабораторной работы (, в том числе в форме практической подготовки) и заполнения лабораторного журнала (макс. 18 баллов)

| Критерии оценивания                                                                  | Балл |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы                      | 2    |
| Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка | 1    |
| Работа не выполнена                                                                  | 0    |

#### Шкала оценивания доклада (макс. 4 балла)

| Показатель                                                                                                                                                                                   | Балл |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на вопросы по теме доклада. | 2    |
| Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.  | 1    |
| Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с                                                                                                                                   | 0    |

|                                                                                                                                                 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада. |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**Шкала оценивания презентации**  
(макс. 4 балла)

| <b>Показатель</b>                                                                                                                                                                                                               | <b>Балл</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .                                                   | 2           |
| Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух). | 1           |
| Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.       | 0           |

**Шкала оценивания реферата**  
(макс. 4 балла)

| <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Балл</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 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                                                                                                                                                                           | 4           |
| Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе 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 | 2-3         |
| Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база 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                                  | 1           |
| Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.                                                                                                                                                                                  | 0           |

**Шкала оценивания контрольного задания**  
(макс. 14 баллов)



| <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Кол-во баллов</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Задание выполнено полностью правильно, иллюстрируется примерами, материал изложен на высоком научном уровне, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом и терминологией дисциплины.                                                                               | 12-14                |
| Задание выполнено с незначительными ошибками и/или не иллюстрируется примерами, материал изложен на высоком научном уровне, но изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом и терминологией дисциплины.                                              | 8-11                 |
| Задание выполнено правильно не менее, чем на половину или содержит существенные ошибки, изложенный материал не иллюстрируется примерами, материал изложен на высоком научном уровне, изложение материала непоследовательно и фрагментарно, студент показал недостаточно уверенное владение материалом и терминологией дисциплины. | 2-7                  |
| Задание не выполнено или при выполнении допущено большое количество грубых ошибок, студент не владеет материалом и терминологией дисциплины.                                                                                                                                                                                      | 0-1                  |

**Шкала оценивания тестирования**  
(макс. 10 баллов)

| <b>Процент правильных ответов</b> | <b>Баллы</b> |
|-----------------------------------|--------------|
| 80-100%                           | 8-10         |
| 60-80%                            | 6-7          |
| 40-60%                            | 4-5          |
| 20-40%                            | 2-3          |
| 0-20%                             | 0-1          |

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

**ДПК-2** Способен формировать универсальные учебные действия обучающихся.

*Знать:*

1. теорию и методику преподавания биологии и химии;
2. современные технологии обучения и воспитания;
3. современные методы диагностики состояния обучающихся;
4. современные методы и технологии для формирования УУД обучающихся.

*Уметь:*

1. использовать современные методы обучения и воспитания в учебном процессе;
2. использовать современные методы обучения для диагностики и контроля

сформированности УУД обучающихся;

3. использовать знания о современных биохимических методах мониторинга в учебном процессе.

Знания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2 на пороговом уровне

### **Примерные варианты контрольных заданий**

Вариант 1.

1. Мониторинг окружающей среды, понятие, определение, содержание.
2. Микросомальное окисление.

Вариант 2.

1. Апоптоз и его биологическое значение.
2. Молекулярный уровень адаптации к токсическому воздействию.  
Металлотионеины, белки теплового шока.

Вариант 3.

1. Определение суммарной активности ферментов, принцип метода, способы выражения активности.
2. Эколого-биохимические взаимоотношения высших растений и животных.

Вариант 4.

1. Метод гибридизации как способ детекции целевых молекул белков и нуклеиновых кислот.
2. Эколого-биохимические взаимоотношения высших растений.

Вариант 5.

1. Биохимическая экспертиза в мониторинге загрязнений окружающей среды, основные сходства и различия с медицинской биохимической диагностикой.
2. Электрофоретический анализ активности ферментов, основные задачи, возможности, значение.

Вариант 6.

1. Метаболический уровень адаптации к токсическому воздействию. Детоксикация ксенобиотиков, основные маркеры процесса детоксикации.
2. Эколого-биохимические взаимодействия биологических систем (микроорганизмы, высшие организмы).

Вариант 7.

1. Электрофорез белков и нуклеиновых кислот, разновидности и предназначение.
2. Перспективы использования новых технологий в охране окружающей среды.

Вариант 8.

1. Понятия общей, свободной, связанной активности и способы их определения.
2. Эколого-биохимические взаимоотношения человека и природы.

Вариант 9.

1. Усовершенствования методов электрофореза и гибридизации для целей экспертизы, к чему ведут, и в чем их необходимость.
2. Эколого-биохимические взаимоотношения животных.

Вариант 10.

1. Ферменты, принимающие участие в нейтрализации активных форм кислорода.

2. Санитарные требования к качеству воды в водоемах. Основные группы параметров, изменяющиеся под влиянием загрязнителей.

Вариант 11.

1. Предмет и задачи экологической биохимии.
2. Основные биохимические маркеры специфической токсикорезистентности.

Вариант 12.

1. Классификация экологических факторов. Важнейшие экологические факторы.
2. Основные методы биохимических исследований стресса и адаптации.

Вариант 13.

1. Циклы пероксида водорода, перекисного и супероксид-анион-радикалов, их роль в водоеме.
2. Стратегии биохимической адаптации. Функциональные блоки метаболизма и их сопряжение.

Вариант 14.

1. Детоксикация ксенобиотиков, основные маркеры процесса детоксикации.
2. Мониторинг состояния окружающей природной среды и его функции.

Вариант 15.

1. Виды биотестов. Организация острого, краткосрочного и хронического лабораторных экспериментов.
2. Экологическая опасность и экологическая безопасность.

Вариант 16.

1. Общие принципы использования биоиндикаторов.
2. Разделение белков в присутствии ДСН. Практическое применение метода.

Вариант 17.

1. Использование люминесценции и флуоресценции в биологическом мониторинге.
2. Ферментные системы антиоксидантной защиты.

Вариант 18.

1. Аффинная хроматография белков. Применение метода.
2. Неферментативные антиоксидантные системы.

Вариант 19.

1. Обнаружение, количественное определение и характеристика макромолекул после электрофореза.
2. Молекулярный уровень адаптации к токсическому воздействию. Металлотионеины, белки теплового шока.

Вариант 20.

1. Циклы пероксида водорода, перекисного и супероксид-анион-радикалов.
2. Разрушение клеток и экстракция. Центрифугирование.

Вариант 21.

1. Разделение белков путем осаждения. Растворимость белков при низкой концентрации солей. Высаливание при высокой концентрации соли.
2. Понятие тест-объекта и тест-функции. Выбор тест-объекта.

Вариант 22.

1. Осаждение белков органическими растворителями, органическими полимерами и другими веществами.

2. Биохимические основы защиты живых организмов от химических факторов внешней среды.

Вариант 23.

1. Принцип электрофореза. Диск-электрофорез.
2. Основные методы биохимических исследований стресса и адаптации.

Вариант 24.

1. Классификация хроматографических методов по принципу фракционирования.
2. Биохимическая экспертиза в мониторинге загрязнений окружающей среды, основные сходства и различия с медицинской биохимической диагностикой.

Вариант 25.

1. Центрифугирование в градиенте плотности. Методы получения ступенчатых и непрерывных градиентов плотности.
2. Перспективы использования новых технологий в охране окружающей среды.

#### **Темы лабораторных работ, в том числе в форме практической подготовки**

1. Количественное определение кальция в продуктах питания (по методу Ваарда, с применением мурексида).
2. Количественное определение фосфора в продуктах питания (по реакции с молибдатом аммония, по реакции с малахитовым зеленым).
3. Количественное определение малонового диальдегида.
4. Химия молока – высаливание белков молока, осаждение белков молока солями тяжелых металлов, створаживание молока, редуцтазная проба.
5. Количественное определение концентрации белка по биуретовой реакции, по методу Лоури, по методу Бредфорда.
6. Гель-фильтрация белков. Определение молекулярных масс белков.
7. Количественное определение активности ферментов (амилазы, каталазы, кислой фосфатазы).
8. Количественное определение общего сахара в продуктах.
9. Количественное определение витамина Р в чае.

#### **Примерные задания для подготовки к тестированию**

1. В организме животных и человека система детоксикации наиболее исследована:  
А. в печени  
Б. в мышцах  
В. в костной ткани  
Г. в легких
2. Скорость биохимического потребления кислорода характеризует содержание в окружающей среде:  
А. любых органических веществ  
Б. легко минерализуемых органических веществ  
В. целлюлозы  
Г. соединений азота
3. Белковые фракции сыворотки крови можно разделить всеми следующими методами, кроме:  
А. высаливание  
Б. электрофорез

- В. хроматография  
Г. иммунопреципитация  
Д. титрование
4. Фотометрическое определение концентрации субстратов и активности ферментов реализуется методом:  
А) конечной точки  
Б) кинетического исследования  
В) измерения начальной скорости  
Г) любым из перечисленных методов  
Д) ни одним из перечисленных методов
5. Электрофорез белков проводят на:  
А) полиакриламидном геле  
Б) агаровом геле  
В) бумаге  
Г) целлюлозоацетатных пленках  
Д) всех перечисленных носителях
6. Цитохром P<sub>450</sub> относится к цитохромам типа **a**, **в**, **с** или **d** и имеет изомер протопорфирина V, IX, X, XI или XV. Выберите верное сочетание.  
А. **a**, XI  
Б. **в**, XV  
В. **в**, IX  
Г. **с**, IX  
Д. **с**, XI  
Е. **d**, V
7. Примером реакции N-деалкилирования с участием цитохрома P<sub>450</sub> служит окисление:  
А. 6-метилтиопурина  
Б. фениламиноантипирина  
В. диметиламиноантипирина  
Г. кодеина
8. Микросомальная система окисления не осуществляет реакций  
А. эпоксицирования  
Б. S-окисления и десульфирования  
В. окисления стеролов  
Г. окисления спиртов  
Д. окислительного дезаминирования
9. Выберите верные положения, характеризующие ферментативную реакцию гидролиза связи углерод-кислород в эпоксидах:  
А. гидролизуется эпоксидгидратазой  
Б. гидролизуется эпоксидредуктазой  
В. фермент локализован в микросомах  
Г. фермент локализован в цитозоле  
Д. в результате гидролиза образуется дигидродиолы  
Е. в активный центр фермента входит ОН группа серина
10. Изменения, связанные с действием одного фактора – это \_\_\_\_\_ отклик живых организмов.  
А. химический  
Б. биологический  
В. специфический  
Г. неспецифический

11. \_\_\_\_\_ – количество токсичного вещества в окружающей среде, которые при постоянном контакте с человеком или при воздействии на него за определенный промежуток времени практически не влияет на его здоровье.

Ответ: предельно допустимая концентрация (ПДК)

12. \_\_\_\_\_ – изменение любого показателя жизнедеятельности или функций организма под воздействием токсиканта.

А. токсичность

Б. толерантность

В. токсический эффект

Г. токсикорезистентность

13. Преднамеренное воздействие человека на природу и окружающую среду в военных целях оружием массового поражения: ядерным, химическим и бактериологическим — это \_\_\_\_\_.

Ответ: экоцид

14. \_\_\_\_\_ — комплексная система наблюдений, оценки и прогноза состояния окружающей природной среды под влиянием антропогенных воздействий.

Ответ: экологический мониторинг

15. Определение устойчивости природных экосистем к внешним воздействиям является целью \_\_\_\_\_.

Ответ: биологического мониторинга

16. Форма развития общества, которая удовлетворяет потребности ныне живущих и не ограничивает будущее поколение в обеспечении своего существования, что предполагает наряду с рациональным природопользованием уменьшение личных и социальных нужд до жизненного необходимого уровня — это \_\_\_\_\_ развитие.

Ответ: устойчивое

**ДПК-2** Способен формировать универсальные учебные действия обучающихся.

*Владеть:*

1. навыками разработки методов, технологий обучения и воспитания деятельности учащихся для формирования универсальных учебных действий;
2. навыками формирования универсальных учебных действий у обучающихся.

Знания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2 на продвинутом уровне

### **Темы рефератов**

1. Общие принципы биохимического исследования. Биохимические исследования на различных уровнях организации живой материи.
2. Особенности различных видов живых организмов в качестве исходного материала биохимических исследований. Разрушение клеток и экстракция. Способы разрушения клеток.
3. Общая характеристика состояния окружающей среды и деятельности человека.
4. Биохимический мониторинг и его роль в системе глобального мониторинга биосферы. Принципы организации биохимического мониторинга.
5. Представление о биохимических аспектах мониторинга в СМИ и другие популярные интерпретации.
6. Интернет-ресурсы по мониторингу окружающей среды: методы, нормативные документы, требования к оформлению экспертных заключений и отчетов.
7. Организация исследований в области биохимической экологии.

8. Создание и редактирование нормативной документации. Обоснование необходимости, этапы, методические основы.
9. Специфика экологического прогнозирования. Поисковый и нормативный прогнозы.
10. Разработка прогнозов численности видов – вредителей сельского и лесного хозяйства.
11. Влияние тяжелых металлов на белковый состав рыб.
12. Опасность применения гормонов роста и стимуляторов при разведении птиц и крупного рогатого скота для здоровья населения и экологии.
13. Экологические проблемы, объединяющие такие среды как вода, воздух и почва.
14. Оценка техногенного воздействия и разработка программы комплексного экологического мониторинга окружающей среды на территории предприятий по добыче урана методом подземного скважинного выщелачивания.
15. Биоиндикация как поиск информативных компонентов экосистем.
16. Основные требования к биоиндикаторам. Общие принципы использования биоиндикаторов.
17. Биохимические адаптации.
18. Оценка накопления токсичных веществ в живых организмах. Типы ответной реакции живых организмов на действие загрязняющих веществ.
19. Использование диких животных и рыб для экологического биомониторинга.
20. Использование методов регистрации аддуктов в биомониторинге.
21. Роль реактивных метаболитов в процессах токсикации (на примере метаболизма бензапирена как потенциального канцерогена).
22. Понятие о биотестировании. Основные характеристики биотестирования.
23. Понятие токсичности и способы выражения степени токсического эффекта в биотестировании.
24. Тест-объекты и требования к ним. Понятие о тест-функции.
25. Виды биотестов в зависимости от их длительности. Понятие об острой и хронической токсичности.
26. Эколого-биохимические аспекты возникновения и развития жизни.
27. Перспективы использования новых технологий в охране окружающей среды.
28. Люминесценция живых организмов как информативная биологическая переменная. Обзор методов использования люминесценции и флуоресценции в биологическом мониторинге.
29. Применение биохимических методов в проектно-исследовательской деятельности школьников.
30. Применение биохимических методов при подготовке школьников к участию в Олимпиадах.

#### **Темы докладов**

1. Оборудование биохимической лаборатории.
2. Общие принципы биохимического исследования.
3. Приоритетные контролируемые параметры природной среды.
4. Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды.

5. Отбор проб природных объектов, предварительная подготовка, консервация и хранение.
6. Отбор проб воздуха для определения химического состава атмосферных аэрозолей.
7. Отбор проб атмосферных осадков.
8. Отбор проб снежного покрова.
9. Отбор проб поверхностных и подземных вод.
10. Отбор проб донных отложений.
11. Отбор проб почвы.
12. Отбор проб растительного материала.
13. Отбор проб тканей животных.
14. Оптимизация методов выделения и очистки биологических макромолекул и соблюдение рекомендаций.
15. Контактные методы контроля окружающей среды.
16. Дистанционные методы контроля окружающей среды.
17. Биологические методы контроля окружающей среды.
18. Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы.
19. Организация контроля качества воды.
20. Методы контроля загрязнения почв.
21. Активный и пассивный биомониторинг и области их практического применения.
22. Биоиндикация и биотестирование, как разделы биомониторинга.
23. Виды-указатели и тест-организмы, специфические и неспецифические индикаторы.
24. . Возможности и перспективы использования различных организмов в качестве биоиндикаторов.
25. Химические и биохимические цепочки превращений.
26. Использование программы мониторинга и его перспективы.

### **Темы презентаций**

1. Автоматизированная информационная система мониторинга.
2. Экологический контроль.
3. Виды и методы экологического мониторинга.
4. Методики отбора и подготовки проб к анализу различных природных сред.
5. Организация системы наблюдений за изменениями состояния окружающей среды в районе конкретного промышленного предприятия.
6. Современные методы контроля загрязнения воздушной среды.
7. Состав гидросферы. Источники и загрязнители гидросферы. Отбор проб воды.
8. Методы контроля загрязнения гидросферных объектов.
9. Анализ природных вод (органолептические и гидрохимические показатели, содержание химических токсикантов).
10. Оценка степени загрязнения почв.
11. Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ.
12. Инструментальные методы анализа: электрохимические, спектроскопические, хроматографические, радиометрические.
13. Центрифуга, ее устройство. Скорость осаждения частиц. Константа седиментации.
14. Дифференциальное центрифугирование.



15. Центрифугирование в градиенте плотности. Методы получения ступенчатых и непрерывных градиентов плотности.
16. Классификация хроматографических методов.
17. Хроматография макромолекул.
18. Техника колоночной хроматографии. Применение метода.
19. Гель-фильтрация. Общая характеристика метода. Области применения геле-фильтрации.
20. Очистка и фракционирование макромолекул методом геле-фильтрации. Определение молекулярной массы белков.
21. Принцип электрофореза. Зональный электрофорез. Применение метода.
22. Теория электрофореза в ПААГ. Практическое применение.
23. Разделение белков в присутствии ДСН.
24. Специфические электрофоретические методы: высоковольтный, проточный, двумерный электрофорез, диск-электрофорез. Применение.
25. Иммунный электрофорез. Диффузия и преципитация в геле. Иммунофиксация. Ракетный иммуноэлектрофорез.

### **Вопросы к экзамену**

1. Понятие биохимического мониторинга окружающей среды. Основные направления исследований.
2. Мониторинг состояния окружающей природной среды и его функции.
3. Структура мониторинга окружающей среды.
4. Классификация видов мониторинга.
5. Основные принципы формирования наблюдательной сети мониторинга.
6. Основные разделы целевой комплексной программы мониторинга.
7. Классификация экологических факторов. Важнейшие экологические факторы.
8. Предмет и задачи биохимической экологии и экологической биохимии.
9. Понятие тест-объекта и тест-функции. Выбор тест-объекта.
10. Виды биотестов. Организация острого, краткосрочного и хронического лабораторных экспериментов.
11. Организация лабораторного эксперимента на базе средней общеобразовательной школы.
12. Виды загрязнений окружающей среды. Последствия теплового загрязнения на биохимическом уровне.
13. Виды загрязнений окружающей среды. Последствия радиационного загрязнения на биохимическом уровне.
14. Виды загрязнений окружающей среды. Последствия химического загрязнения на биохимическом уровне.
15. Биохимические основы защиты живых организмов от химических факторов внешней среды.
16. Биологические системы защиты живых организмов от ионизирующего излучения.
17. Влияние различных видов загрязнений на структуру и функциональную активность важнейших биополимеров.
18. Понятия о хемомедиаторах, хеморегуляторах. Химическая регуляция адаптации биологических систем.

19. Классификация и биологическое действие химических загрязнений.
20. Экологическая опасность и экологическая безопасность. Понятия об экологическом риске и экологическом ущербе.
21. Биоиндикация. Биохимические методы определения загрязнений.
22. Биохимическая экспертиза в мониторинге загрязнений окружающей среды, основные сходства и различия с медицинской биохимической диагностикой.
23. Молекулярный уровень адаптации к токсическому воздействию. Металлотионеины, белки теплового шока.
24. Метаболический уровень адаптации к токсическому воздействию. Детоксикация ксенобиотиков, основные маркеры процесса детоксикации.
25. Активные формы кислорода, их роль в организме. Антиоксидантная защита.
26. Ферментные системы антиоксидантной защиты. Супероксиддисмутаза.
27. Трансформация ксенобиотиков в природе.
28. Конъюгация и ее продукты. Роль трансфераз в процессах конъюгации.
29. Пути выведения метаболитов ксенобиотиков из организма.
30. Определение суммарной активности ферментов, принцип метода, способы выражения активности.
31. Понятия общей, свободной, связанной активности и способы их определения.
32. Электрофоретический анализ активности ферментов, основные задачи, возможности, значение.
33. Традиционные и современные методы оценки качества поверхностных вод.
34. Традиционные и современные методы оценки качества почвы.
35. Традиционные и современные методы оценки качества воздуха.
36. Тест-объекты и тест-функции. Биологические индикаторы.
37. Организмы-биоиндикаторы. Классификация биоиндикаторов.
38. Организмы-биоиндикаторы состояния водной среды. Используемые тест-функции.
39. Основные биохимические маркеры специфической токсикорезистентности.
40. Понятие стресса и стресс-реакции. Фазы развития стресса.
41. Неспецифический адаптационный синдром (НАС). Биохимические и молекулярные критерии стресса и НАС.
42. Стратегии биохимической адаптации.
43. Основные методы биохимических исследований стресса и адаптации.
44. Моделирование в экологии. Классификация моделей.
45. Возможность применения методов оценки качества природных водоемов в школьном курсе биологии.
46. Возможность применения методов оценки качества воздуха в школьном курсе биологии.
47. Возможность применения методов оценки качества почвы на уроках биологии в средней школе.
48. Перспективы использования новых технологий в охране окружающей среды.
49. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Организация системы мониторинга в РФ.
50. Программа охраны окружающей среды в Московской области. Основные направления мониторинга.

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

Программа освоения дисциплины предусматривает опросы, подготовку докладов и презентаций, рефератов, выполнение лабораторных работ и контрольных заданий. Требования к оформлению и выполнению всех предусмотренных в рабочей программе дисциплины форм отчетности и критериев оценивания отражены в методических рекомендациях.

Особенность лабораторных работ по дисциплине заключается в работе с реактивами и оборудованием, дискуссионному обсуждению актуальных вопросов. На лабораторных занятиях преподаватель ориентирует студентов на самостоятельность при подготовке и выполнении ими лабораторных работ. Студентам заблаговременно сообщаются содержание и задачи предстоящей работы. При подготовке к лабораторной работе студенты формулируют цель работы, конспектируют ход работы в лабораторный журнал. Полученные в ходе выполнения лабораторной работы результаты студент записывает в лабораторный журнал. Для количественных показателей в лабораторном журнале также должны быть указаны референтные величины и их клинико-диагностическое значение. После выполнения лабораторной работы проводится ее защита – студенты демонстрируют преподавателю результат выполненной работы и доказательства, что полученный ими результат правильный, полностью оформленный лабораторный журнал и отвечают на вопросы преподавателя о проделанной работе. Оформленный лабораторный журнал должен содержать цель работы, перечень необходимого оборудования и реактивов, ход работы, необходимые уравнения реакции, наблюдения и выводы.

Перед началом работ проводится предварительная беседа (актуализация знаний) по изучаемому материалу, к которой обучающиеся готовятся, используя основную и дополнительную рекомендуемую учебную и научную литературу, Интернет-ресурсы.

При подготовке к лабораторным работам нужно прорабатывать каждый изучаемый вопрос, исходя из теоретических положений курса.

Студенты, пропустившие и не отработавшие занятия по соответствующим темам, не допускаются к сдаче экзамена.

Отработка пропущенных лабораторных занятий проводится по расписанию в специально установленные преподавателем часы. Преподаватель проводит беседу с обучающимися по теоретическому материалу занятия, после чего студенты выполняют экспериментальную часть работы. По завершении работы обучающийся представляет заполненный лабораторный журнал, который подписывается преподавателем. За отработанную лабораторную работу максимальный балл не выставляется.

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Доклад делается в устной форме. Объем текста доклада – не более 5 листов формата А4, размер кегля – 14, интервал между строками – 1,5.

Для устного доклада важным является соблюдение регламента (5-7 минут). Кроме того, доклад должен хорошо восприниматься на слух и не должен содержать слишком длинных предложений, сложных фраз и т. п.

Презентация – представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе. Текстовый материал должен быть написан в виде тезисов достаточно крупным кеглем (не менее 24 размера); на одном слайде следует размещать не более 2 объектов и не более 5 тезисных положений; все слайды должны быть оформлены в едином стиле и цветовой гамме. Количество слайдов – 6-8.

Реферат – продукт самостоятельной работы, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Реферат состоит из:

- введения;
- основной части – обобщенное и систематизированное изложение темы на основе литературных источников;
- заключения или выводов;
- перечня использованных литературных источников (отечественных и иностранных).

Объем реферата – 10-15 страниц машинописного текста или 18-20 страниц рукописи. Текст должен быть напечатан или написан только на одной стороне листа с полями: слева – 3 см, справа – 1 см, сверху и снизу – 2,5 см. Каждый лист, таблица и рисунок должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Работа должна быть сброшюрована.

Указатель литературы должен содержать не менее 10 источников: пособия, справочники, монографии, периодические издания, страницы в Интернете и т.д. Используемые источники располагаются в алфавитном порядке. В тексте обязательны ссылки на использованные источники, представляющие собой номер источника в списке литературы в квадратных скобках.

Контрольные задания предназначены для закрепления знаний, полученных в ходе изучения дисциплины на занятиях и при самостоятельном изучении литературы. Контрольное задание выполняется студентами самостоятельно вне аудиторных занятий. Номер варианта индивидуального задания определяется преподавателем.

Контрольное задание выполняется в тетради или на компьютере с использованием любого текстового редактора. При создании текстового документа используется шрифт Times New Roman. Междустрочный интервал – полуторный, отступ 1,25 см, выравнивание по ширине.

Выполненное контрольное задание сдается преподавателю. Студенты должны уметь ответить на вопросы преподавателя по выполненному заданию.

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

Минимальное количество баллов, которые студент должен набрать в течение семестра за текущий контроль, равняется 40 баллам.

Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на экзамене – 30 баллов. Экзамен проводится по вопросам в билете. На экзамене студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

#### **Сводная шкала оценивания**

| <b>Вид работы</b>                                                                                              | <b>Максимальное количество баллов</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Вовлеченность в учебный процесс                                                                                | 16                                    |
| Выполнение лабораторных работ (в том числе в форме практической подготовки) и заполнения лабораторного журнала | 18                                    |
| Контрольное задание                                                                                            | 14                                    |
| Реферат                                                                                                        | 4                                     |

|              |            |
|--------------|------------|
| Доклад       | 4          |
| Презентация  | 4          |
| Тест         | 10         |
| Экзамен      | 30         |
| <b>Итого</b> | <b>100</b> |

Формой промежуточной аттестации является экзамен в 9 семестре, который проходит в форме устного собеседования по вопросам в билете.

При проведении *промежуточного контроля* (экзамена) учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, выполнение лабораторных работ, отработка занятий, пропущенных по уважительной причине. На экзамене студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

**Шкала оценивания качества ответа на экзамене**  
(макс.30 баллов)

| <b>Критерий оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Баллы</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 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.                                                  | 25-30        |
| 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.                                  | 15-24        |
| 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. | 6-14         |
| Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.                                                                                                                                                                                               | 0-5          |

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы на промежуточной аттестации.

| <b>Баллы, полученные студентами в течение освоения дисциплины</b> | <b>Оценка по дисциплине</b> |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 81-100                                                            | «отлично»                   |
| 61-80                                                             | «хорошо»                    |
| 41-60                                                             | «удовлетворительно»         |
| 0-40                                                              | «неудовлетворительно»       |