

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный  
исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ

протокол от 25.08.2025 г. № 25.8

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

«Методы и методология биологических исследований»

|                                                     |                                |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------|
| Направление подготовки/<br>Специальность (выбрать): | <b>Код «06.03.01 Биология»</b> |
| Квалификация (степень)<br>выпускника:               | <b>бакалавр</b>                |
| Форма обучения:                                     | очная                          |

**г. Обнинск 2025 г.**

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с образовательным стандартом высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Фонд оценочных средств составила:

\_\_\_\_\_ М.М. Рассказова, доцент, к.б.н

## **Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Методы и методология биологических исследований» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

## **Цели и задачи фонда оценочных средств**

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Методы и методология биологических исследований» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

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

## 1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенций | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2            | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;                                                                                                                                                                     | Знать:<br>- особенности выбора направления научного исследования и этапы его осуществления;<br>- задачи и методы теоретических исследований;<br>- классификацию, типы и задачи экспериментальных исследований;<br>- информационное обеспечение научных исследований;<br>Уметь: - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований в предметной сфере профессиональной деятельности, состав исследовательских работ, определяющие их факторы;<br>- использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности;<br>Владеть: навыками работы с определителями растений - современными методами научного исследования в предметной сфере; |
| ПК-5            | Способен организовывать и проводить контроль качества клинических лабораторных исследований на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах, разрабатывать стандартные операционные процедуры по контролю качества клинических лабораторных исследований, интерпретировать результаты контроля качества лабораторных исследований | Знать: подходы к методам организации контроля качества клинических лабораторных исследований на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах,<br><br>Уметь: разрабатывать стандартные операционные процедуры по контролю качества клинических лабораторных исследований, интерпретировать результаты контроля качества лабораторных исследований,<br>Владеть: способами осмысления и критического анализа научной информации;                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-6            | Способен организовывать проведение мониторинга поднадзорных территорий с                                                                                                                                                                                                                                                                        | Знать: методы и методологию проведение мониторинга поднадзорных территорий с применением                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | применением природоохранных биотехнологий, проводить бактериологический и токсикологический анализ, забор проб воды, почвы, воздуха и биологических объектов для оценки экологического состояния поднадзорных территорий | природоохранных биотехнологий<br><br>Уметь: проводить бактериологический и токсикологический анализ,<br>Владеть: способами проведения бактериологического и токсикологического анализа, забора проб воды, почвы, воздуха и биологических объектов для оценки экологического состояния поднадзорных территорий |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций, которая приводится в Приложении.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. п. 4 рабочей программы дисциплины).

### 1.3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| № п/п                   | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам) | Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка                                                                                                                                                                                                                      | Наименование оценочного средства                                                                                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                  |
| 1.                      | Разделы 1–2                                                       | <p><b>УК-2</b> Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений;</p> <p><b>ПК-5</b> Способность организовывать и проводить контроль качества клинических</p> | <p>Устный опрос</p> <p>Ситуационные задачи</p> <p>Защита лабораторных работ (отчет)</p> <p>Тестирование</p> <p>Защита докладов и презентаций</p> |

|              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                        |
|--------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |          | <p>лабораторных исследований на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах, разрабатывать стандартные операционные процедуры по контролю качества клинических лабораторных исследований, интерпретировать результаты контроля качества лабораторных исследований</p> <p><b>ПК-6</b> Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских лабораторных биологических работ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |
| 2.           | Раздел 3 | <p><b>УК-2</b> Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;</p> <p><b>ПК-5</b> Способность организовывать и проводить контроль качества клинических лабораторных исследований на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапах, разрабатывать стандартные операционные процедуры по контролю качества клинических лабораторных исследований, интерпретировать результаты контроля качества лабораторных исследований</p> <p><b>ПК-6</b> Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских лабораторных биологических работ</p> | <p>Устный опрос</p> <p>Ситуационные задачи</p> <p>Защита лабораторных работ (отчет)</p> <p>Контрольная работа.</p> <p>Контрольная работа с элементами тестирования</p> |
| <b>ЗАЧЁТ</b> |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                        |

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

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

| Уровни                                                                                                                             | Содержательное описание уровня                                                                                                                                  | Основные признаки выделения уровня                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | БРС, % освоения | ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------|
| <b>Высокий</b><br><i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>         | Творческая деятельность                                                                                                                                         | <i>Включает нижестоящий уровень.</i><br>Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                 | 90-100          | A/<br>Отлично/<br>Зачтено                          |
| <b>Продвинутый</b><br><i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i> | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы  | <i>Включает нижестоящий уровень.</i><br>Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения. | 85-89           | B/<br>Очень хорошо/<br>Зачтено                     |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 75-84           | C/<br>Хорошо/<br>Зачтено                           |
| <b>Пороговый</b><br><i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>                                                   | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                     | Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.                                                                                                                                                                              | 65-74           | D/Удовлетворительно/<br>Зачтено                    |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 60-64           | E/Посредственно<br>/Зачтено                        |
| <b>Ниже порогового</b>                                                                                                             | Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0-59            | Неудовлетворительно/<br>Зачтено                    |

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

| Уровень сформированности компетенции | Текущий контроль       | Промежуточная аттестация |
|--------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| высокий                              | <b>высокий</b>         | <b>высокий</b>           |
|                                      | <i>продвинутый</i>     | <i>высокий</i>           |
|                                      | <i>высокий</i>         | <i>продвинутый</i>       |
| продвинутый                          | <i>пороговый</i>       | <i>высокий</i>           |
|                                      | <i>высокий</i>         | <i>пороговый</i>         |
|                                      | <b>продвинутый</b>     | <b>продвинутый</b>       |
|                                      | <i>продвинутый</i>     | <i>пороговый</i>         |
|                                      | <i>пороговый</i>       | <i>продвинутый</i>       |
| пороговый                            | <b>пороговый</b>       | <b>пороговый</b>         |
| ниже порогового                      | <b>пороговый</b>       | <b>ниже порогового</b>   |
|                                      | <b>ниже порогового</b> | -                        |

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

| Вид контроля               | Этап рейтинговой системы<br>Оценочное средство | Балл      |            |
|----------------------------|------------------------------------------------|-----------|------------|
|                            |                                                | Минимум   | Максимум   |
| Текущий                    | <b>Контрольная точка № 1</b>                   |           |            |
|                            | <i>Контрольная работа</i>                      | 8         | 15         |
|                            | <i>Тест</i>                                    | 8         | 15         |
|                            | ...                                            |           |            |
|                            |                                                |           |            |
|                            | <b>Контрольная точка № 2</b>                   |           |            |
|                            | <i>Защита лабораторных работ</i>               | 8         | 15         |
|                            | <i>Контрольная работа</i>                      | 8         | 15         |
| Промежуточный              | <b>/Зачет</b>                                  | <b>60</b> | <b>100</b> |
|                            | Оценочное средство                             |           |            |
|                            | ...                                            |           |            |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b> |                                                | <b>60</b> | <b>100</b> |

#### 4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: в первом семестре – контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2), во втором семестре – контрольная точка № 3 (КТ № 3) и контрольная точка № 4 (КТ № 4)

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

| Вид контроля               | Этап рейтинговой системы<br>Оценочное средство                | Балл      |            |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------|------------|
|                            |                                                               | Минимум   | Максимум   |
|                            | Оценочное средство № 1.1. «Отчет по лабораторным работам 1-4» | 11        | 20         |
|                            | Оценочное средство № 1.2. «Контрольная работа в форме теста»  | 6         | 10         |
|                            | <b>Контрольная точка № 2</b>                                  |           |            |
|                            | Оценочное средство № 2.1. «Отчет по лабораторным работам 5-8» | 6         | 10         |
|                            | Оценочное средство № 2.2. «Зачет по препаратам»               | 5         | 10         |
|                            | Оценочное средство № 2.3. «Контрольная работа»                | 6         | 10         |
|                            | <b>Промежуточный Зачёт</b>                                    | <b>24</b> | <b>40</b>  |
|                            | Защита проекта                                                | 24        | 40         |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b> |                                                               | <b>60</b> | <b>100</b> |

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

Устный опрос проводится на каждом лабораторном занятии в его начале и затрагивает как тематику занятия, так и лекционный материал. О вопросах, которые будут обсуждаться на занятии, студент имеет представление из материала методических пособий для проведения лабораторных работ. Полноценный ответ во время устного опроса является допуском студента к выполнению лабораторной работы.

Тестирование, «Зачет по препаратам» и контрольные работы по разделам проводятся на лабораторных занятиях и включают вопросы по предыдущим разделам. Отчет по лабораторным работам включает комплект оформленных биологических рисунков и иных материалов лабораторной работы, а также ответ на три случайно выбранных вопроса из девяти, указанных в методических пособиях после описания каждой из работ.

Экзамен предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений, приводить примеры практического использования знаний (например, применять их при работе с микропрепаратами и определителями растений), приобретения навыков самостоятельной работы, развития

творческого мышления. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Оценка сформированности компетенций на экзамене для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачете или экзамене.

#### **4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

##### **4.1. Вопросы к зачёту**

1. В чем заключается методологическая культура ученого?
2. Каково современное определение науки?
3. В чем состоит понятие классической науки и каков ее идеал научности?
4. Каковы этапы развития и функции науки биологии?
5. Как изменилось место биологии в развитии общества в результате научно-технической и компьютерной революции?
6. Каковы основные характеристики рационализма и эмпиризма как идеалов научного знания в биологии?
7. Охарактеризуйте основные этапы научного исследования в биологии.
8. Что такое методология научного исследования в физиологии?
9. Каковы основные виды научного метода в биологии?
10. Раскройте содержание и функции метода моделирования в биологии.
11. В чем состоит суть и значение таких методов биологии, как: наблюдение, описание, эксперимент?
12. Как соотносятся количественные и качественные методы в биологии.
13. Специфические методы в биологии.
14. Общая характеристика методики организации научной работы. Инструменты, растворы, приборы биологических исследований.
15. Основные направления научных исследований в курсе биологии. Исторический экскурс вопроса.
16. Поиск экспериментальных моделей в биологии.
17. Организация и требования к виварию и лабораторным животным.
18. Разработка возможных тематик научного поиска по биологии регулирующих систем.
19. Научные исследования методом тестирования.
20. Биохимические методы научных исследований.
21. Соматометрические и физиометрические исследования как способ определения уровня физического и функционального развития организма.
22. Методы математического анализа и статистическая обработка результатов экспериментальных исследований в физиологии.

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

### 7.1. Типовые вопросы к письменной работе

1. Этапы подготовки научного исследования.
2. Научное исследование, его сущность и особенности.
3. Методологический замысел исследования и его основные этапы.
4. Научные методы познания в исследованиях.
5. Эмпирический и теоретический уровень познания в исследованиях по физиологии.
6. Комплексный анализ в исследованиях по физиологии.
7. Основные методы поиска информации для исследования.
8. Требования предъявляемые к научным исследованиям по физиологии

## 4.2 Темы рефератов.

1. Геномный полиморфизм у представителей семейства рясковые \*
2. Выбор оптимальной среды и микроусловий для поддержания генетически однородной культуры представителей семейства рясковые \*
3. Молекулярный анализ генома рясковых \*
4. Анализ последовательности гена малой субъединицы рибосомы 16S рРНК хлоропластного генома семейства рясковых\*
5. Растения семейства рясковые (Lemnaceae) как индикаторы эколого-геохимического состояния окружающей среды\*
6. Радиочувствительность разных видов рясковых\*
7. Биотехнология для чистого города: биологические топливные элементы, переработка отходов города и производство экологически чистой энергии
8. Биотопливо как возобновляемый источник энергии, получение биомассы микробным синтезом с целью использования в качестве биотоплива
9. Технологии создания биodeградируемых полимеров
10. Замкнутая система жизнеобеспечения человека (в условиях орбитальной станции): биотехнологические системы утилизации отходов и производства кислорода, воды и пищевых продуктов
11. Генная терапия наследственных заболеваний
12. Регенеративная медицина
13. Пищевая микробная биотехнология: микробные бактериоцины как современная альтернатива пищевым консервантам, разработка новых видов продуктов питания и добавок на основе микроорганизмов с целью повышения пищевой ценности продуктов
14. Новые биосенсоры для клеточных исследований
15. Микроорганизмы как витальные биосенсоры
16. Новые виды пробиотических препаратов и продуктов функционального питания
17. Способы защиты от аллергенов - пылевых зерен и загрязнений
18. Применение биоиндикации в геологоразведке
19. Ремедиация почвы с использованием современных методов микробной биотехнологии
20. Рациональное использование и рекультивация отвалов рудных месторождений
21. Новые подходы к мониторингу концентрации тяжёлых металлов в окружающей среде
22. Биотехнологические и генно-инженерные подходы к контролю биологических инвазий
23. Создание растений с «заданными свойствами»
24. Новые технологии в промышленном рыбоводстве
25. Биологические способы ликвидации разливов углеводородов в холодных (арктических) условиях
26. Попытка прогноза распространения вируса КОВИД-19 методами моделирования

\*— темы для студентов, занимающихся рясковыми

#### 4.3 Контрольная работа

#### Вариант 1

##### 1. Продолжите фразу (каждый правильный ответ – 1 балл, всего 4 баллов)

- А) Наука – это сфера человеческой деятельности, направленная .....
- Б) Радиобиология – комплексная научная дисциплина, изучающая .....
- В) ..... Объектом ..... научного ..... исследования являются.....
- Г) Прикладные научные исследования – это исследования, направленные преимущественно.....

Ответ:

##### 2. Обоснуйте правильность/ неправильность утверждения (обоснование – от 0 до 2 баллов)

2. Гипотеза – сложная теоретическая или практическая задача, способы решения которой неизвестны или известны не полностью.

##### 3. Выберите один неправильный ответ из четырёх предложенных и обоснуйте его (обоснование правильного ответа – от 0 до 2 баллов)

Понятие "факт" употребляется в нескольких значениях:

- А) объективное событие, результат, относящийся к объективной реальности (факт действительности) либо к сфере сознания и познания (факт сознания);
- Б) отражает регулярность в явлениях, устойчивость в отношениях между наблюдаемыми явлениями;
- В) знание о каком-либо событии, явлении, достоверность которого доказана (истина);
- Г) предложение, фиксирующее знание, полученное в ходе наблюдений и экспериментов.

##### 4. Обоснуйте каждый вариант ответа (каждое обоснование ответа – 1 балл, всего 4 балла)

Тема научного исследования должна:

- А. Быть экономически эффективной
- В. Иметь практическую значимость
- С. соответствовать профилю научного коллектива (организации).
- Д. соответствовать квалификации бакалавра (магистра).

##### 5. Обоснуйте правильность/ неправильность утверждения (обоснование – от 0 до 2 баллов)

Правильная формулировка проблемы – это половина успеха.

##### 6. Прочитайте текст, определите о каком методе научного исследования идет речь (выбор и обоснование ответа – от 0 до 3 баллов)

Этот метод исследования явлений природы связан с активным воздействием на них в контролируемых условиях. Этот метод позволяет изучать явления изолированно и достигать повторяемости результатов при воспроизведении в тех же условиях. Метод обеспечивает более глубокое, чем другие методы исследования, раскрытие сущности биологических явлений. Именно благодаря этому методу естествознание в целом и биология в частности дошли до открытия основных законов природы.

**Дайте развернутый ответ (обоснование ответа – от 0 до 2 баллов)**

7. В чем состоит различие фундаментальных и прикладных научных исследований?

8. Какие виды учебных изданий вам известны? Перечислите их основные характеристики и приведите примеры.

### **Творческое задание (ситуационная задача)**

**(обоснование ответа – от 0 до 5 баллов)**

9. Вам нужно сформулировать тему исследования и предложить план решения. Выберите одну из предложенных ситуаций и предложите свою модель научно-исследовательской деятельности.

#### **План ответа:**

1. Тема исследования.....

2. ...Цель.....

3. ....Задачи (2-3).....

4. Гипотеза

5. Методы

6. План проведения исследования

7. Планируемые результаты и их значение (фундаментальное или прикладное)

#### **Ситуации:**

На учебной полевой практике по ботанике и геоботанике вы оказались на территории национального парка «Угра». Научные исследования и экологический мониторинг на его территории организуются отделом науки и проводятся на основе долгосрочной комплексной программы, включающей геолого-географический, ресурсно-биологический, историко-культурный, социально-экономический, эколого-рекреационный и информационно-методический блоки исследовательской деятельности. Научная деятельность в парке осуществляется по трем основным направлениям:

- ресурсному (инвентаризационному) – выполнены работы по инвентаризации высших сосудистых растений (завершенные выделением ценных ботанических участков), мохообразных и фауны позвоночных животных; проводились комплексные исследования пойменных озер, естественных выходов подземных вод (родников), уникальных геоморфологических объектов, болотного фонда парка и работы по изучению лишайников и грибов;

- мониторинговому – ежегодно проводятся зимние маршрутные учеты численности охотничье-промысловых видов зверей и птиц, постоянные наблюдения за редкими видами животных (русская выхухоль) и наиболее уязвимыми популяциями растений (ковыль перистый, венерин башмачок и др.), мониторинг ключевых орнитологических территорий и периодические учеты гнездовых поселений белого аиста; выполняются работы по программе фенологических наблюдений, на оборудованных свайных постах ведется гидрологический мониторинг водоемов;

- реабилитационному, связанному с деградирующими комплексами, – выполнялись работы в рамках долгосрочных тематических программ по изучению и реставрации уникальных старовозрастных широколиственных засечных лесов и по комплексному изучению и восстановлению водно-болотного комплекса Залидовских лугов в пойме р. Угры.

Эти направления могут объединяться в рамках одной долгосрочной темы и реализовываться параллельно.

**Всего 26 баллов**

**Контрольная работа по курсу**

3. Продолжите фразу (*каждый правильный ответ – 1 балл, всего 4 баллов*)

А) **Научный факт** – это результат наблюдений и экспериментов, который .....

Б) **Закон** – это объективная, существенная, внутренняя, необходимая и устойчивая .....

В) **Валидность** научного исследования .....

Г) **Фундаментальные научные исследования** – это исследования, направленные преимущественно.....

**Ответ:**

4. Обоснуйте правильность/ неправильность утверждения (*обоснование – от 0 до 2 баллов*)

2. Научный факт не всегда пронизан теорией.

3. Выберите один неправильный ответ из четырёх предложенных и обоснуйте его (*обоснование правильного ответа – от 0 до 2 баллов*)

**Взаимодействие эмпирического и теоретического уровней исследования заключается в том, что:**

- (1) совокупность фактов составляет практическую основу теории или гипотезы;
- (2) факты могут подтверждать теорию или опровергать ее;
- (3) эмпирическое исследование в современной науке не всегда направляется теорией;
- (4) эмпирическое исследование в современной науке предопределяется, направляется теорией.

4. Обоснуйте каждый вариант ответа (*каждое обоснование ответа – 1 балл, всего 4 балла*)

А. Исследователь сам вызывает изучаемое явление, а не ждёт когда оно произойдет;

Б. Исследователь может изменять условия протекания изучаемого процесса;

В. В эксперименте можно попеременно исключать отдельные условия с целью установить закономерные связи;

Г. Эксперимент позволяет варьировать количественное соотношение условий и осуществлять математическую обработку данных.

5. Обоснуйте правильность/ неправильность утверждения (*обоснование – от 0 до 2 баллов*)

Научная теория может быть принципиально непроверяемой.

**6. Прочитайте текст, определите о каком методе научного исследования идет речь  
(выбор и обоснование ответа – от 0 до 3 баллов)**

Этот метод исследования явлений природы связан с воспроизведением на лабораторных животных определённого состояния или заболевания, встречающиеся у человека или животных. Это позволяет изучать в эксперименте механизмы возникновения данного состояния или заболевания, его течение и исход, воздействовать на его протекание.

**Дайте развернутый ответ (обоснование ответа – от 0 до 2 баллов)**

7. В чем состоит различие методов идеализации и формализации?
8. Какие виды научных изданий вам известны? Перечислите их основные характеристики.

**Творческое задание (ситуационная задача)**

**(обоснование ответа – от 0 до 7 баллов)**

9. Вам нужно сформулировать тему исследования и предложить план решения. Выберите одну из предложенных ситуаций и предложите свою модель научно-исследовательской деятельности.

**План ответа:**

1. Тема исследования.....
2. ...Цель.....
3. ...Задачи (2–3) .....
4. Гипотеза
5. Методы
6. План проведения исследования
7. Планируемые результаты и их значение (фундаментальное или прикладное)

**Ситуации:**

На учебной полевой практике по ботанике и геоботанике вы оказались на территории заповедника «Калужские засеки». Первые исследования бывших Засечных лесов Ульяновского района начаты были ещё задолго до создания заповедника. На рубеже XIX и XX веков в местах современного заповедника проводил свои флористические сборы А. Ф. Флёров. В результате его исследований в 1907-1908 годах была опубликована «Калужская флора» в трёх частях.

В 1986 г. ботаническая экспедиция под руководством д.б.н. гл. научного сотрудника ЦЭПЛ РАН Ольги Всеволодовны Смирновой впервые обследовала старовозрастный участок сложных дубрав, сделав научное обоснование уникальности лесов будущего заповедника. До 1997 г. широколиственные леса изучались с целью оценки биоразнообразия растительности на уровнях ландшафта, типа леса и сообщества. В разные годы в работе принимали участие сотрудники ПушГУ, МПГУ, МГУ: Р.В. Попадюк, Л.Б. Заугольнова, Л.Г. Ханина, М.В. Бобровский, Т.Ю. Яницкая и др. Исследования луговой растительности провели сотрудники ВНИИ Природы Г.А. Ломакина и И.Ю. Макеева. Уникальность взятых под охрану экосистем старовозрастных широколиственных лесов и широкое представительство видов различных природных зон, связанное с географическим положением заповедника, определили приоритеты в научно-исследовательской тематике.

Сотрудники ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН – к.б.н. Хосе Антонио Эрнандес-Бланко и к.б.н. Андрей Дмитриевич Поярков в 2000 году начали изучение поведенческой экологии волка в рамках концепции пространственных субъединиц, разработанной ими ранее на базе исследований в Воронежском заповеднике. С 2001 г. к этому исследовательскому проекту присоединяется Елена Михайловна Литвинова, к.б.н., сотрудник Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. С этого времени

на территории заповедника «Калужские засеки» ведется непрерывный мониторинг состояния популяций крупных хищников и исследования роли волка в экосистемах заповедника. В разное время в данном проекте принимали участие студенты и аспиранты Биологического факультета МГУ им М.В. Ломоносова: Чистополова Мария Дмитриевна (влияние волка на пространственное распределение копытных, биотопические предпочтения копытных животных, в т.ч. зубра, исследование гормонального статуса копытных животных в разных условиях (в сотрудничестве с вед. н. с. ИПЭЭ РАН С.В. Найденко), Мельник Ксения (биотопическая избирательность волка и рыси при выборе маршрутов передвижения), Ащекина Юлия (роль переяров в структуре социальных взаимодействий семейной группы волков), Каспарсон Анна (запаховая маркировка участка у волков).

В ходе работ этой исследовательской команды впервые на территории России была применена телеметрия для выявления перемещений волков, в т.ч. GPS-спутниковая телеметрия. Также широко используется метод фотоловушек – автоматических фотокамер, регистрирующих присутствие и поведение животных на модельном полигоне. Индивидуальная идентификация исследуемых животных осуществляется методом кинологической идентификации на базе ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН. Комбинация современных высокотехнологических методов с классическими методами зоологии (тропление и т.д.) позволяет получить наиболее полные и интересные сведения о поведенческой экологии крупных хищников.

В рамках исследовательского проекта была выявлена многолетняя динамика структуры семейного участка группы волков, описан характер использования пространства семейного участка в разные периоды года, определен основной кормовой рацион модельной группы хищников, выявлена связь социальных изменений, происходящих в группе волков, с маркировочным поведением. Применение индивидуальной идентификации позволяет осуществлять биографические описания отдельных особей в семейной группе и прослеживать персональные связи между ними. Использование спутниковой телеметрии позволяет наблюдать за процессом расселения молодых волков на новые участки обитания на пределы семейной территории.

С 2011 года начаты работы по выявлению состава фауны гельминтов волков заповедника (совместно с сотрудником Академии ветеринарных наук им. К.И. Скрябина, доцентом, кандидатом ветеринарных наук Н. В. Есауловой), а также по изучению заболеваний крупных хищников заповедника (совместно с сотрудником ИПЭЭ РАН, к.б.н. С.В. Найденко). **Всего 28 баллов**