

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

---

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол № 13 от 30.11.2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Магнитобиология

---

Уровень высшего образования  
Магистратура

---

Направление подготовки / специальность  
06.04.01 - Биология

---

Направленность образовательной программы  
Биофизика

---

Форма обучения  
очная

---

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 Магнитобиология относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1: Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</p> <p>УК-6.2: Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста.</p> <p>УК-6.3: Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.4: Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов.</p>	<p>УК-6.1: Умеет творчески использовать имеющийся опыт для решения задач саморазвития.</p> <p>УК-6.2: Умеет выявлять и формулировать мотивы и стимулы для саморазвития, самостоятельно ставить цели своего профессионального роста.</p> <p>УК-6.3: Знает принципы организации и планирования профессиональной траектории, умеет учитывать в своей деятельности особенности как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.4: Владеет навыками действия в условиях неопределенности, умеет производить корректировку планов исследований и их реализацию с учетом имеющихся ресурсов.</p>	Доклад-презентация	<p>Экзамен:</p> <p>Доклад-презентация</p> <p>Контрольные вопросы</p>

<p>ПК-5: Способен осуществлять проектирование научной деятельности и принимать участие по внедрению ее результатов в практику биологических, биомедицинских и (или) природоохранных работ (в соответствии с направленностью программы магистратуры)</p>	<p>ПК-5.1: Знает: - принципы и теоретические основы организации проектной деятельности, имеет представление о способах внедрения ее результатов в практику биологических, биомедицинских и (или) природоохранных работ.</p> <p>ПК-5.2: Умеет: - планировать и организовывать мероприятия в рамках проектной деятельности, внедрять ее результаты в практику биологических, биомедицинских и (или) природоохранных работ.</p> <p>ПК-5.3: Владеет - навыками планирования и реализации мероприятий в рамках проектной деятельности, приемами внедрения ее результатов в практику биологических, биомедицинских и (или) природоохранных работ.</p>	<p>ПК-5.1: Знает принципы и теоретические основы организации проектной деятельности в области магнитобиологических исследований, имеет представление о способах внедрения ее результатов в практику биологических, биомедицинских и (или) природоохранных работ.</p> <p>ПК-5.2: Умеет планировать и организовывать исследования в рамках проектной деятельности в области магнитобиологии, внедрять ее результаты в практику биологических, биомедицинских и (или) природоохранных работ.</p> <p>ПК-5.3: Владеет навыками планирования и реализации мероприятий в рамках проектной деятельности в области магнитобиологических исследований, приемами внедрения ее результатов в практику биологических, биомедицинских и (или) природоохранных работ.</p>	<p>Доклад-презентация</p>	<p>Экзамен: Проект Контрольные вопросы</p>
---	---	--	---------------------------	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>3</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
<b>- занятия лекционного типа</b>	<b>24</b>
<b>- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)</b>	<b>36</b>

<b>- КСР</b>	<b>2</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>10</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b> <b>экзамен</b>

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
1. Магнитные поля и их воздействие на живые системы. Постановка проблем	14	8	6	14	0
2. Выбор темы проекта. Формулирование его проблемы, цели и задач. Формирование рабочих групп и выбор руководителей проектов. Распределение функций студентов внутри группы.	12	4	6	10	2
3. Подготовка к исследовательской работе. Разработка календарного плана деятельности каждого участника группы.	16	6	6	12	4
4. Написание и утверждение у заказчика технического задания (ТЗ) на выполнение НИР по выбранной теме. Заключение договора. Выполнение проекта согласно утвержденному ТЗ.	22	6	12	18	4
5. Представление результатов. Отчет о НИР. Рефлексия.	6	0	6	6	0
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	108	24	36	62	10

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 10 ч.

### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

самостоятельное изучение литературы (учебников, справочных материалов, специальных источников, монографий, статей из периодических изданий и т.п.), необходимой для освоения теоретических вопросов);

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- оставление необходимой проектной документации (технического задания, отчета о НИР и др.);
- выполнение исследований по проекту;

- подготовка докладов.

При освоении содержания курса “Магнитобиология” применяется проектно-ориентированное обучение (деятельность в составе учебной исследовательской группы), предполагающее наличие и осознание обучающимися выбранной ими после предварительного поиска проблемы по профилю обучения, процесс раскрытия и решения этой проблемы. Проектно-ориентированное обучение предполагает движение по типичным для этой методологии стадиям, четкое распределение ролей для каждого участника при условии тесного взаимодействия. На протяжении учебного курса преподаватель постоянно проводит лекции с проблемным изложением материала и интерактивного взаимодействия, индивидуальные и групповые консультации по научным, методическим, организационным вопросам проектной деятельности, обучает студентов приемам работы на современной аппаратуре, обработки и представления результатов. Обсуждение текущих результатов самостоятельной работы студентов происходит в рамках семинарских занятий.

#### Темы и вопросы семинарских занятий

Постановка проблемы. Выбор темы проекта. Формирование проектной команды.

1. Отчет студентов о выборе темы проекта, решаемой проблеме, цели и задачах проекта на основе первичного ознакомления студентов с учебным пособием “Магнитобиология”, лекционного материала и с учетом индивидуального опыта и предпочтений студентов.

Окончательную тему и задачи проекта утверждает преподаватель. Утверждение преподавателем состава рабочих групп (по 3-5 человек) и руководителя проекта.

2. Отчет студентов о подготовке к выполнению проекта: подборе литературы, избранных методических подходах, материально-техническом обеспечении работы, объекте исследования (с учетом биоэтических норм); выборе научного оборудования, необходимого для регистрации биоэффектов.

3. Распределения студентов по видам деятельности при выполнении проекта (пример):

- ответственный за поиск литературы;
- ответственный за сборку/монтаж экспериментальной установки;
- ответственный за культивирование объектов исследования;
- ответственный за составление отчета (соответствие ГОСТам);
- ответственный за технику безопасности и пр.

Календарный план проекта. Оценка материально-технического обеспечения.

1. Оценка достаточности материально-технической базы для выполнения проекта, поиск путей решения проблем при ее отсутствии или нехватке. Правила техники безопасности и правила работы на оборудовании, задействованном при выполнении проекта.

2. Обсуждение календарных планов индивидуальных и групповых работ по проекту, утверждение их преподавателем.

#### Составление проектной документации

Согласование с заказчиком и утверждение комплекта договорной документации: технического задания, технико-экономического обоснования, календарного плана. Подписание договора между Исполнителем (руководителем рабочей группы) и Заказчиком (преподавателем или сторонним заказчиком).

Документы комплекта договорной документации по содержанию должны соответствовать утвержденной преподавателем теме проекта, по структуре должны соответствовать методическим рекомендациям по их написанию (Синицына и др. Проектно-ориентированное обучение студентов в рамках курса "Магнитобиология": Учебно-методическое пособие. Нижний Новгород, 2015). Обсуждение, доработка и согласование с преподавателем (заказчиком) договорной документации.

Контроль выполнения проекта.

Индивидуальные и групповые устные отчеты студентов о выполнении проекта согласно календарному плану. Анализ имеющихся результатов.

Представление и обсуждения проекта отчета о НИР

1. Представление результатов НИР (устное, с привлечением демонстрационных материалов) и их обсуждение с участием других рабочих групп. Представление и обсуждение проекта отчета о НИР.
2. Рефлексия. Анализ успехов и проблем, возникших при выполнении и представлении проекта. Самооценка студентов в группе: обсуждение и оценка личного вклада в выполнение проекта, выработка рекомендаций для успешного выполнения аналогичных проектов в будущем.

Исследовательский проект: подготовка, оформление, презентация. Учебное пособие для студентов биологического факультета ННГУ при подготовке к государственной аттестации. Авторы: И.М. Швец, Е.Б. Романова, А.П. Веселов, Н.Д. Прахов, А.С. Корягин. Учебное пособие — Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет. — 2010. — 114 с

<http://www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/2010/77.pdf>

Магнитобиология : учеб. пособие для студентов ННГУ, обучающихся по направлениям подготовки 06.03.01 "Биология" (бакалавриат), 06.04.01 "Биология" (магистратура) / ННГУ. - Н. Новгород : Изд-во ННГУ, 2014. - 113 с. - Авт. указ. на обороте тит. л. - ISBN 978-5-91326-318-6 : 442.32.

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=476500&idb=0>

## **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

#### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции УК-6**

##### **Требования к докладу с презентацией:**

Время доклада – не более 20 минут. Подготовка доклада предполагает самостоятельный отбор, анализ, структурирование материала итогового отчета о НИР, самоконтроль соответствия предъявляемых результатов договору и ТЗ. В докладе должны быть обоснованы и доказаны актуальность цели и задач НИР, правомерность избранных методических подходов (в том числе обоснована схема постановки эксперимента), объектов, оборудования, правомерность выбранных методов статистической обработки полученных данных. Выводы должны соответствовать полученным результатам и цели проекта. Презентация должна быть наглядной, легко воспринимаемой, адекватно отражать полученные

результаты и дополнять текст выступления. В ответах на вопросы комиссии необходимо участие всех членов рабочей группы.

#### **Темы докладов-презентаций:**

1. Сложности постановки, выполнения магнитобиологического эксперимента и основные ошибки при интерпретации его результатов.
2. Механизмы влияния магнитных полей на живые организмы.
3. Выполнение биоэтическим норм и требований при выполнении магнитобиологического эксперимента.

#### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПК-5**

##### **Требования к докладу с презентацией:**

Время доклада – не более 20 минут. Подготовка доклада предполагает самостоятельный отбор, анализ, структурирование материала итогового отчета о НИР, самоконтроль соответствия предъявляемых результатов договору и ТЗ. В докладе должны быть обоснованы и доказаны актуальность цели и задач НИР, правомерность избранных методических подходов (в том числе обоснована схема постановки эксперимента), объектов, оборудования, правомерность выбранных методов статистической обработки полученных данных. Выводы должны соответствовать полученным результатам и цели проекта. Презентация должна быть наглядной, легко воспринимаемой, адекватно отражать полученные результаты и дополнять текст выступления. В ответах на вопросы комиссии необходимо участие всех членов рабочей группы.

#### **Темы докладов-презентаций:**

1. Характеристика основных документов, необходимых для планирования, выполнения и отчета по НИР.
2. Методы измерения естественных и искусственных магнитных полей.
3. Особенности культивирования выбранного объекта исследования для магнитобиологического эксперимента.

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)**

<b>Оценк а</b>	<b>Критерии оценивания</b>
зачтено	Доклад-презентация подготовлен студентом и с учетом рекомендаций, самостоятельно. Доклад-презентация оценивается по: 1) Степени разработки темы. Представлено максимальное количество аспектов (сторон) современного состояния знаний по теме доклада-презентации. 2) Полноте охвата научной литературы и использования новейшего фактологического и статистического материала. В основном (не менее 5 источников) использована литература, изданная не позднее чем за 10 лет до подготовки доклада-презентации. 3) Соответствие содержания работы её названию. Содержание работы соответствует ее названию. 4) Грамотность, логичность изложения материала в целом и выводов по работе, в частности. Материал изложен логично, грамотно, сделаны адекватные материалу выводы. 5) Качество оформления презентации. Презентация оформлена качественно, информация на слайдах соответствует изложенному материалу 6) Свободный стиль изложения. На занятии доклад-презентация изложен в свободном, грамотном, стиле, без использования письменного источника (не читая). 7) Способность студента отвечать на вопросы преподавателя и студентов. Даны исчерпывающие ответы на вопросы по теме доклада от преподавателя и студентов.

Оценк а	Критерии оценивания
не зачтено	Доклад-презентация не подготовлен, не учтены рекомендации. Использовано не достаточное количество источников, или они все изданы более 10 лет назад. Содержание работы частично или полностью не соответствует названию, нарушена логика изложения материала. Выводы не соответствуют изложенному материалу. Презентация не соответствует содержанию работы или выполнена некачественно. На занятии доклад-презентация изложен студентом с использованием письменного источника (читал), автор плохо ориентируется в теме. Отсутствуют исчерпывающие ответы на вопросы по теме доклада от преподавателя и студентов.

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровен ь сформ ированн ости компет енций (индик атора достиж ения компет енций)	плохо	неудовлетвор ительно	удовлетво рительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимальн о допустимы й уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки . Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки . Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами .	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков.	При решении стандартных задач не	Имеется минимальный набор	Продемонстрированы базовые	Продемонстрированы базовые	Продемонстрированы навыки	Продемонстрирован творческий



	Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	подход к решению нестандартных задач
--	--	--	--	---	---	--	--------------------------------------

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

### 5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Доклад-презентация

Экзамен

Критерии оценивания (Доклад-презентация - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Качество доклада-презентации: производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом; автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался; отвечает на вопросы; показано владение специальным аппаратом; выводы полностью характеризуют работу.

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Качество доклада-презентации: отличное впечатление, сопровождается иллюстративным материалом; автор представил демонстрационный материал и отлично в нем ориентировался; отвечает на вопросы; выводы полностью характеризуют работу.
очень хорошо	Качество доклада-презентации: очень хорошее впечатление, иллюстрирован; автор представил демонстрационный материал, в котором хорошо разбирается; отвечает на вопросы; выводы соответствуют содержанию работы.
хорошо	Качество доклада-презентации: четко выстроен; демонстрационный материал использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности; отвечает на вопросы с неточностями; показано владение специальным аппаратом; выводы не полностью характеризуют работу.
удовлетворительно	Качество доклада-презентации: рассказывается, но не объясняется суть работы; демонстрационный материал был оформлен плохо, неграмотно; отвечает не на все вопросы; показано неполное владение специальным аппаратом; выводы нечетко характеризуют работу.
неудовлетворительно	Качество доклада-презентации: зачитывается; представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком; не отвечает на вопросы; владение специальным аппаратом отсутствует; выводы имеются, но не доказаны.
плохо	Качество доклада-презентации: зачитывается; нет демонстрационного материала; не отвечает на вопросы; владение специальным аппаратом отсутствует; выводы имеются, но не доказаны.

**Типовые задания (Доклад-презентация - Экзамен) для оценки сформированности компетенции УК-6 (Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки)**

**Примерные темы докладов-презентации:**

1. Влияние постоянного магнитного поля на ростовые параметры микромицетов.
2. Влияние низкоинтенсивного переменного магнитного поля на параметры прорастания семян пшеницы.
3. Влияние магнитных полей с различными характеристиками на поведенческие реакции животных.

**Оценочное средство - Контрольные вопросы**

**Экзамен**

**Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Экзамен)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все вопросы, подтверждая теоретический материал практическими примерами.

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все вопросы, подтверждает теоретический материал практическими примерами.
очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все вопросы, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п.
хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все вопросы, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы.
удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.
неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора.
плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Студент отсутствовал на большинстве лекций и практических занятий.

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции УК-6** (Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки)

1. Почему Вы выбрали для магнитобиологического исследования (Вашей НИР) именно этот биологический объект (систему)?
2. Предложите пример практического применения результатов выполненной Вами НИР
3. Соответствуют ли полученные Вами результаты литературным данным?
4. Как результаты статистической обработки отражены в презентации (графическом представлении данных)?
6. Были ли выдержаны сроки НИР, указанные в календарном плане? Если нет – то почему?
7. На что необходимо обращать внимание при планировании НИР, чтобы не допустить невыполнения работы в поставленные сроки?
8. Предложите варианты развития представленного проекта в будущем.
9. Какие этапы НИР вы выделили в Вашем ТЗ? Отличаются ли эти этапы от выделенных в календарном плане?

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ПК-5** (Способен осуществлять проектирование научной деятельности и принимать участие по внедрению ее результатов в практику биологических, биомедицинских и (или) природоохранных работ (в соответствии с направленностью программы магистратуры))

1. Охарактеризуйте с позиций одной из дисциплин направленности Вашей магистерской программы биологический объект (систему), изучаемый в Вашей НИР.
2. Опишите принцип метода (или принцип работы прибора), примененного Вами для исследования.
3. Какой способ статистической обработки данных Вы применили для обработки данных? Почему?
4. Опишите схему постановки эксперимента и обоснуйте ее.

### Оценочное средство - Проект

#### Экзамен

#### Критерии оценивания (Проект - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	5 баллов по шкале оценивания выполненной НИР и "превосходно" за доклад-презентацию
отлично	5 баллов по шкале оценивания выполненной НИР и "отлично" за доклад-презентацию
очень хорошо	5 баллов по шкале оценивания выполненной НИР и "хорошо" за доклад-презентацию, либо 4 балла по шкале оценивания выполненной НИР и "отлично" (и выше) за доклад-презентацию
хорошо	4 балла по шкале оценивания выполненной НИР и "хорошо" (либо "очень хорошо") за доклад-презентацию
удовлетворительно	3 балла по шкале оценивания выполненной НИР и "удовлетворительно" (и выше) за доклад-презентацию
неудовлетворительно	2 балла и менее по шкале оценивания выполненной НИР и "удовлетворительно" (и ниже) за доклад-презентацию
плохо	проект не выполнен, документы не предоставлены

**Типовые задания (Проект - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ПК-5**  
(Способен осуществлять проектирование научной деятельности и принимать участие по внедрению ее результатов в практику биологических, биомедицинских и (или) природоохранных работ (в соответствии с направленностью программы магистратуры))

К экзамену должен быть выполнен проект, соответствующий требованиям п.4 настоящей РПД. На экзамен должны быть представлены документы: Отчет по НИР, техническое задание, технико-экономическое обоснование, календарный план проекта, договор.

#### Примерные планы проектов:

1. Влияние постоянного магнитного поля на ростовые характеристики *Pisum sativum* L.
2. Влияние переменного магнитного поля на фотосинтетическую активность растений пшеницы.
3. Влияние магнитных полей различной частоты на характеристики роста микромицетов.

**Шкала оценивания документов комплекта договорной документации - технического задания (ТЗ), технико-экономического обоснования, календарного плана**

Критерий оценивания	1	2	3	4	5
Характеристика	Комплект договорной документации не подготовлен к заранее согласованному сроку	Комплект договорной документации не соответствует требованиям ГОСТ 15.101–98	Комплект договорной документации не сдан в заранее согласованные сроки, но в нем имеется более 7 несоответствий требованиям по его написанию, которые устранены в процессе доработки на семинарах.	Комплект договорной документации не сдан в заранее согласованные сроки, но в нем имеется не более 4 несоответствий требованиям по его написанию, которые устранены в процессе доработки на семинарах.	Комплект договорной документации сдан в заранее согласованные сроки, но в нем имеется не более 2 несоответствия требованиям по его написанию, которые устранены в процессе доработки на семинарах.

### Процедура оценивания проекта:

На основании Отчета о НИР и ответов на вопросы оценивается каждый из перечисленных ниже аспектов выполненной НИР по трехбалльной шкале:

- 1) соответствие результатов пунктам договора, ТЗ и календарному плану; соответствие документов договорной документации по форме и содержанию требованиям по их написанию;
- 2) умение обосновать и доказать актуальность цели и задач НИР;
- 3) правомерность избранных методических подходов (в том числе обоснование схемы постановки эксперимента), объектов, оборудования, правомерность выбранных методов статистической обработки полученных данных;
- 4) умение доказать, что поставленная цель достигнута;
- 5) соответствие выводов полученным результатам, целям и задачам НИР.
- 6) научная грамотность и наглядность представления полученных результатов.

### Шкала оценивания аспектов выполненной НИР

Критерий оценивания	А	Б	В
Аспект выполненной НИР	не выполнено	частично выполнено	полностью выполнено

### Шкала оценивания выполненной НИР

Критерий оценивания	2	3	4	5
Характеристика выполненной НИР	Хотя бы по одному из аспектов выполненная НИР	По всем аспектам выполненная НИР	От 1 до 4 аспектов выполненной НИР оценено	По 5 или более аспектам выполненная НИР

оценена на “А”.

оценена на “Б”.

на “В”

оценена на “В”.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

Основная литература:

1. Синицына Юлия Витальевна. Проектно-ориентированное обучение студентов в рамках курса "Магнитобиология" : учебно-методическое пособие / Ю В. Синицына, И. В. Стручкова, В. Ю. Савельев ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2015. - 82 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=850316&idb=0>.
2. Радиационная биофизика. Сверхнизкочастотные излучения / Кудряшов Ю.Б., Рубин А.Б. - Москва : Физматлит, 2014., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=646982&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Теоретическая физика. Теория поля / Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. - Москва : Физматлит, 2006., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=634777&idb=0>.
2. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения / Кудряшов Ю.Б., Перов Ю.Ф., Рубин А.Б. - Москва : Физматлит, 2008., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=640076&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

ImageJ (<https://imagej.nih.gov/ij/index.html>) - программа с открытым исходным кодом (лицензия не требуется)

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, специализированным оборудованием: Генераторы и индукторы магнитного поля, спектрофотометр; вытяжной шкаф, водяная баня, технические и электрические весы, термостат, фотоэлектроколориметр, иономер, комплекс оборудования для проведения электрофореза, хроматографическая камера, холодильник, центрифуга, комплект химической посуды, автоматических дозаторов, реактивов; климатическая камера, микроскоп и стеллажи с подсветкой для культивирования растений.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 06.04.01 - Биология.

Автор(ы): Кальясова Екатерина Андреевна, кандидат биологических наук  
Синицына Юлия Витальевна, кандидат биологических наук.

Рецензент(ы): Балалаева Ирина Владимировна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Брилкина Анна Александровна, кандидат биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 06.09.2022г, протокол № 1.