

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

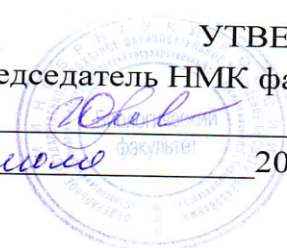
*Биологический факультет*

СОГЛАСОВАНО  
заведующий кафедрой

"1" *июня* 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
председатель НМК факультета

"1" *июня* 2022 г.



**Фонд оценочных средств**

Текущего контроля и промежуточной аттестации  
по производственной практике  
*Научно-исследовательская практика*

Направление подготовки бакалавриата  
*06.03.01 Биология*

Профиль подготовки  
бакалавриата  
*Генетика, микробиология и биотехнология*

Квалификация выпускника  
*Бакалавр*

Форма обучения  
*очная*

Саратов,  
2022

*Карта компетенций*

Контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Виды заданий и оценочных средств
<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>1.1_Б.УК-1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи;</p> <p><b>2.1_Б.УК-1.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.;</p> <p><b>3.1_Б.УК-1.</b> Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;</p> <p><b>4.1_Б.УК-1.</b> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности;</p> <p><b>5.1_Б.УК-1.</b> Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p><b>Знать</b> основы работы с научной информацией, пути ее поиска и анализа.</p> <p><b>Уметь</b> критически анализировать научную информацию, грамотно и логично формулировать собственные суждения и оценки.</p> <p><b>Владеть</b> способами оценки практических последствий тех или иных действий при выполнении НИР.</p>	<p>Сбор и анализ научной информации по теме исследования</p>
<p><b>УК-2</b> Способен 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>1.1_Б.УК-2.</b> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач;</p> <p><b>2.1_Б.УК-2.</b> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;</p> <p><b>3.1_Б.УК-2.</b> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время;</p> <p><b>4.1_Б.УК-2.</b> Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p><b>Знать</b> алгоритмы решения научно-исследовательских задач исходя из целей исследования.</p> <p><b>Уметь</b> решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.</p> <p><b>Владеть</b> навыками публичного представления результатов исследования.</p>	<p>Собеседование</p> <p>Освоение основных методов исследований</p>
<p><b>УК-3</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p><b>1.1_Б.УК-3.</b> Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде;</p> <p><b>2.1_Б.УК-3.</b> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми</p>	<p><b>Знать</b> особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует.</p> <p><b>Уметь</b> планировать последовательность шагов для достижения научного результата.</p> <p><b>Владеть</b> знаниями, опытом и презентацией результатов работы команды, методами</p>	<p>Круглый стол</p>

	<p>работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.);</p> <p><b>3.1_ Б.УК-3.</b> Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата;</p> <p><b>4.1_ Б.УК-3.</b> Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы команды.</p>	<p>взаимодействия с другими членами образовательной среды; методами оценки эффективности использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.</p>	
<p><b>ПК-1</b> Способен применять знания о разнообразии и структурно - функциональной организации биологических объектов, выбирать и использовать основные методы исследования для решения профессиональных задач в области биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии</p>	<p><b>1.1_ Б.ПК-1</b> Демонстрирует базовые представления о разнообразии и структурно - функциональной организации биологических объектов, генетической организации биологических объектов и механизмах хранения и передачи наследственной информации, биологии и генетике систем репродукции, генетических основах селекции и биотехнологии;</p> <p><b>2.1_ Б.ПК-1</b> Демонстрирует знания по идентификации микроорганизмов и анализирует микробиоценозы, осуществляет контроль среды их обитания и разрабатывает рекомендации по профилактике инфекционных заболеваний;</p> <p><b>3.1_ Б.ПК-1</b> Применяет основные генетические методы популяционной генетики, генетической инженерии и генетического анализа для оценки состояния живых систем;</p> <p><b>4.1_ Б.ПК-1</b> Применяет навыки разработки и осуществления экологической оценки состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных</p>	<p><b>Знать</b> структурно – функциональную организацию биологических объектов, генетическую организацию биологических объектов и механизмы хранения и передачи наследственной информации.</p> <p><b>Уметь</b> проводить идентификацию микроорганизмов и анализировать микробиоценозы, работать с живыми организмами и биологическими системами различных уровней организации.</p> <p><b>Владеть</b> навыками разработки и осуществления экологической оценки поднадзорных территорий, генетическими методами оценки состояния живых систем.</p>	<p>Собеседование</p> <p>Освоение основных методов исследований</p> <p>Проведение экспериментальных исследований</p>

	<p>биотехнологий;</p> <p><b>5.1_Б.ПК-1</b> Участвует в работах с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации в биотехнологических производствах и в области медицинской и природоохранной биотехнологии.</p>		
<p><b>ПК-2</b> Способен использовать знание закономерностей развития экосистем и современные методы биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии для осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов и среды их обитания</p>	<p><b>1.1_Б. ПК-2</b> Демонстрирует знание экологического законодательства Российской Федерации, нормативных и методических материалов по охране окружающей среды и рациональному использованию природных биоресурсов;</p> <p><b>2.1_Б. ПК-2</b> Следует этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы, имеет четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану здоровья человека;</p> <p><b>3.1_Б. ПК-2</b> Демонстрирует знания методов исследования экосистем и оценки их состояния и участвует в разработке процедур микробиологического и генетического мониторинга в местах проведения исследований и осуществляет работы по мониторингу и охране окружающей среды и здоровья человека;</p> <p><b>4.1_Б.ПК-2</b> Разрабатывает, анализирует и реализует проекты по оценке, мониторингу и восстановлению нарушенных экосистем (покомпонентно и для всей системы в целом), в том числе с применением биотехнологических методов;</p> <p><b>5.1_Б.ПК-2</b> Демонстрирует знания особенностей распространения микроорганизмов в различных средах обитания, их роль в экосистемах и биосфере в целом и использует эти знания в ликвидации последствий антропогенных загрязнений окружающей среды.</p>	<p><b>Знать</b> экологическое законодательство Российской Федерации, нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных биоресурсов; особенности распространения микроорганизмов в различных средах обитания, их роль в экосистемах и биосфере.</p> <p><b>Уметь</b> разрабатывает, анализировать и реализовывать проекты по оценке, мониторингу и восстановлению нарушенных экосистем.</p> <p><b>Владеть</b> навыками анализа проектов по оценке объектов окружающей среды, методами ликвидации последствий антропогенных загрязнений окружающей среды; методами исследования экосистем и оценки их состояния.</p>	<p>Дискуссия</p> <p>Планирование исследования</p>
<p><b>ПК-3</b> Способен использовать</p>	<p><b>1.1_ПК-3</b> Демонстрирует знания о современных</p>	<p><b>Знать</b> о современных методах исследования при сборе и</p>	<p>Собеседование</p>

<p>современные аппаратуру, лабораторное и полевое оборудование для выполнения научно-исследовательских работ в биологии, биомедицине, биотехнологии и экологии</p>	<p>методах исследования при сборе и первичной обработке гидробиологических материалов;  <b>2.1_Б.ПК-3</b> Применяет навыки современных полевых и лабораторных методов и технологий при проведении научно-исследовательской работы;  <b>3.1_Б.ПК-3</b> Применяет знания и методы биологии и экологии в клинических исследованиях и оценке состояния окружающей среды;  <b>4.1_Б.ПК-3</b> Применяет знания и методы биотехнологии для решения проблем охраны живой природы в соответствии с особенностями и потребностями региона;  <b>5.1_Б.ПК-3</b> Обладает способностью исследовать факторы, определяющие устойчивость и динамику биологических систем и объектов с применением высокотехнологичных методов и инновационных технологий.</p>	<p>первичной обработке гидробиологических материалов; методы биологии и экологии в клинических исследованиях и оценке состояния окружающей среды  <b>Уметь</b> исследовать факторы, определяющие устойчивость и динамику биологических систем и объектов с применением высокотехнологичных методов и инновационных технологий.  <b>Владеть</b> навыками современных полевых и лабораторных методов и технологий при проведении научно-исследовательской работы; методами биотехнологии для решения проблем охраны живой природы в соответствии с особенностями и потребностями региона.</p>	<p>Интерпретация полученных данных</p> <p>Освоение оборудования, необходимого для проведения исследований</p>
<p><b>ПК-4</b> Способен применять в профессиональной деятельности знания биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии</p>	<p><b>1.1_ПК-4</b> Демонстрирует знания о методах оценки воздействия антропогенной деятельности на структуру и функционирование экосистем разного ранга;  <b>2.1_ПК-4</b> Демонстрирует знания о фундаментальных основах, современных достижениях микробиологии использует их в решении медицинских и экологических проблем;  <b>3.1_ПК-4</b> Разрабатывает тест-системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов при составлении прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий;  <b>4.1_Б.ПК-4</b> Применяет методы получения, культивирования и использования микроорганизмов,</p>	<p><b>Знать</b> фундаментальные основы, современные достижения микробиологии; методы оценки воздействия антропогенной деятельности на структуру и функционирование экосистем разного ранга.  <b>Уметь</b> применять методы получения, культивирования и использования микроорганизмов, селекционной работы и генетического конструирования микроорганизмов и использует для управления качеством окружающей среды, профилактике и охране здоровья человека.  <b>Владеть</b> навыками разработки тест-системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов при составлении прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с</p>	<p>Дискуссия</p> <p>Дневник практики</p> <p>Подготовка письменного отчета</p>

	селекционной работы и генетического конструирования микроорганизмов и использует для управления качеством окружающей среды, профилактике и охране здоровья человека.	применением природоохранных технологий.	
--	--	---	--

**Показатели оценивания результатов обучения**

Семестр	Шкала оценивания			
	2/не зачтено	3/зачтено	4/зачтено	5/зачтено
7 семестр	<p><b>Не знает</b> современные методы исследования при сборе и первичной обработке материалов, методы биологии и экологии в клинических исследованиях и оценке состояния окружающей среды, основы работы с научной информацией, алгоритмы решения научно-исследовательских задач исходя из целей исследования, структурно-функциональные характеристики и требования к культивированию биологических объектов, экологическое законодательство Российской Федерации, нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных биоресурсов.</p> <p><b>Не умеет</b></p>	<p><b>Поверхностно знает</b> современные методы исследования при сборе и первичной обработке материалов, методы биологии и экологии в клинических исследованиях и оценке состояния окружающей среды, основы работы с научной информацией, алгоритмы решения научно-исследовательских задач исходя из целей исследования, структурно-функциональные характеристики и требования к культивированию биологических объектов. Плохо ориентируется в экологическом законодательстве Российской Федерации, нормативных и методических материалах по охране окружающей среды и рациональному использованию природных биоресурсов.</p>	<p><b>Знает,</b> но допускает несущественные ошибки при изложении современных методов исследования при сборе и первичной обработке материалов, методов биологии и экологии в клинических исследованиях и оценке состояния окружающей среды, основ работы с научной информацией, алгоритмов решения научно-исследовательских задач исходя из целей исследования, структурно-функциональных характеристик и требований к культивированию биологических объектов, экологического законодательства Российской Федерации, нормативных и методических материалов по охране окружающей среды и рациональному использованию природных биоресурсов.</p>	<p><b>Знает</b> в полном объеме и правильно излагает современные методы исследования при сборе и первичной обработке материалов, методы биологии и экологии в клинических исследованиях и оценке состояния окружающей среды, основы работы с научной информацией, алгоритмы решения научно-исследовательских задач исходя из целей исследования, структурно-функциональные характеристики и требования к культивированию биологических объектов, экологическое законодательство Российской Федерации, нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных биоресурсов.</p>

<p>самостоятельно критически анализировать научную информацию, грамотно и логично формулировать собственные суждения и оценки, работать с живыми организмами и биологическими системами различных уровней организации, планировать экспериментальную работу, проводить идентификацию микроорганизмов и анализировать микробиоценозы, реализовывать проекты по оценке, мониторингу и восстановлению экосистем.</p> <p><b>Не владеет</b> навыками современных полевых и лабораторных методов и технологий при проведении научно-исследовательской работы, методами исследования экосистем и их состояния, презентацией результатов работы команды и методами взаимодействия с другими членами образовательной среды.</p>	<p><b>Умеет</b>, но не в полном объеме, критически анализировать научную информацию, грамотно и логично формулировать собственные суждения и оценки, работать с живыми организмами и биологическими системами различных уровней организации, планировать экспериментальную работу, проводить идентификацию микроорганизмов и анализировать микробиоценозы, реализовывать проекты по оценке, мониторингу и восстановлению экосистем.</p> <p><b>Владеет</b> в недостаточном объеме навыками современных полевых и лабораторных методов и технологий при проведении научно-исследовательской работы, методами исследования экосистем и их состояния, презентацией результатов работы команды и методами взаимодействия с другими членами образовательной</p>	<p>биоресурсов.</p> <p><b>Умеет</b>, но в некоторых случаях под руководством преподавателя, критически анализировать научную информацию, грамотно и логично формулировать собственные суждения и оценки, работать с живыми организмами и биологическими системами различных уровней организации, планировать экспериментальную работу, проводить идентификацию микроорганизмов и анализировать микробиоценозы, реализовывать проекты по оценке, мониторингу и восстановлению экосистем.</p> <p><b>Владеет</b>, но может испытывать затруднения при использовании навыков современных полевых и лаборант-торных методов, технологий при проведении научно-исследовательской работы, методов исследования</p>	<p><b>Умеет</b> критически анализировать научную информацию, грамотно и логично формулировать собственные суждения и оценки, работать с живыми организмами и биологическими системами различных уровней организации, планировать экспериментальную работу, проводить идентификацию микроорганизмов и анализировать микробиоценозы, реализовывать проекты по оценке, мониторингу и восстановлению экосистем.</p> <p><b>Свободно владеет</b> навыками современных полевых и лабораторных методов и технологий при проведении научно-исследовательской работы, методами исследования экосистем и их состояния, презентацией результатов работы команды и методами взаимодействия с другими членами образовательной среды.</p>
--	---	---	--



		среды.	экосистем, оценки их состояния, презентации результатов работы команды, методов взаимодействия с другими членами образовательной среды.	
--	--	--------	---	--

### *Оценочные средства*

#### **1.1 Задания для текущего контроля**

##### **1) Задания для оценки УК 1**

«Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

##### **1. Сбор и анализ научной информации по теме исследования**

Тематика определяется научным руководителем отдельно для каждого студента в соответствии с темой НИР, в рамках которой будет выполняться его выпускная квалификационная работа. Сбор, анализ и обобщение литературы представляет собой подбор и накопление информационных материалов, что включает ознакомление с большим количеством источников информации, различными методическими подходами, многообразием путей решения исследуемых вопросов. Совместно с научным руководителем составляется план, содержащий основные аспекты темы исследования. Предварительное знакомство с проблемой можно начинать с изучения учебников, учебных и методических пособий, а затем переходить к изучению специальной литературы, как отечественной, так и зарубежной.

Оценивается умение обосновать выбор темы исследования, сформулировать его актуальность и новизну, владение терминологией, умение вести поиск информации, работать с электронными каталогами, в том числе ЗНБ СГУ; анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; грамотно, логично, аргументированно сформировать собственные суждения и оценки, основываясь на собранной информации.

##### **2) Задания для оценки 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»

##### **1. Собеседование**

*Предлагаемые вопросы для проведения собеседования перед началом выполнения практических заданий*

1. Правила техники безопасности при проведении научных исследований в микробиологической, генетической лаборатории, лаборатории молекулярной биологии, лаборатории биотехнологии и репродуктивной биологии.
2. Современные методы научных исследований в области микробиологии, генетики, молекулярной биологии, анатомии и физиологии растений.
3. Организмы различных систематических групп как основные объекты исследования.

*Собеседование проводится на практических занятиях в процессе подготовки к выполнению работы. Оценивается правильность ответа, умение сформулировать мысль, вычлнить главное, использование дополнительных источников информации, практикоориентированность ответа.*

## **2. Освоение основных методов исследований**

Для успешного проведения исследований под руководством сотрудников кафедры микробиологии и физиологии растений и кафедры генетики, практикант должен ознакомиться с правилами работы, устройством и оснащением микробиологической, генетической лаборатории, лаборатории молекулярной биологии, лаборатории биотехнологии и репродуктивной биологии.

В соответствии с темой НИР, в рамках которой запланировано выполнение выпускной квалификационной работы, студент должен ознакомиться с методами исследований, из представленного ниже перечня:

1. Методы микроскопических исследований.
2. Методы генетических исследований.
3. Методы стерилизации и дезинфекции.
4. Простые и сложные методы окраски.
5. Питательные среды.
6. Методы морфометрического исследования.

*Оценивается умение самостоятельно выбрать метод исследования, степень освоения методики и умение ее применить для решения поставленной задачи.*

## **3) Задания для оценки УК 3**

«Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»

### **1. Круглый стол**

Возможные темы круглого стола:

- 1 Проблема выбора метода исследования для решения научно-исследовательской задачи.
- 2 Выбор объекта исследования для решения прикладной задачи в различных отраслях биологии.
- 3 Обсуждение результатов научных исследований для формулирования выводов и построения научной гипотезы.

Основные этапы подготовки к круглому столу:

- Выбор темы.
- Организация микрогрупп для более глубокого изучения отдельных вопросов.
- Обобщение материала по уже имеющимся наработкам в обсуждаемой теме.
- Формулировка имеющихся проблем.
- Разработка предложений по возможным путям их решения.

Проведение круглого стола.

Оценивается активность работы студентов как на этапе подготовки, так и в процессе проведения круглого стола, владение теоретическим материалом, умение выделить главную мысль, сформулировать проблему, творческий подход к решению обсуждаемой темы.

## **4) Задания для оценки ПК 1**

«Способен применять знания о разнообразии и структурно - функциональной организации биологических объектов, выбирать и использовать основные методы исследования для решения профессиональных задач в области биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии»

### **1. Собеседование**

*Предлагаемые вопросы для проведения собеседования перед началом выполнения практических заданий*

1. Фундаментальные представления о строении биологических объектов.
2. Современные представления об особенностях роста, размножения и метаболизма

бактерий и растений.

3. Использование инновационных методов генетики, молекулярной биологии для решения прикладных задач в области микробиологии и биотехнологии.

*Собеседование проводится на практических занятиях в процессе подготовки к выполнению работы. Оценивается правильность ответа, умение сформулировать мысль, вычлнить главное, использование дополнительных источников информации, практикоориентированность ответа.*

## **2. Освоение основных методов исследований**

Научно-исследовательская работа практикантов проводится под руководством сотрудников кафедры микробиологии и физиологии растений и кафедры генетики в микробиологической, генетической лаборатории, лаборатории молекулярной биологии, лаборатории биотехнологии и репродуктивной биологии.

Студент должен выбрать и освоить методы исследований в соответствии с темой НИР, в рамках которой запланировано выполнение выпускной квалификационной работы.

Методы исследований

1. Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях.
2. Методы идентификации микроорганизмов по тинкториальным, морфологическим, культуральным, биохимическим и серологическим свойствам.
3. Методы количественного учета микроорганизмов.
4. Методы выделения геномной и плазмидной ДНК.
5. Электрофоретические методы выявления и изучения нуклеиновых кислот.
6. Полимеразная цепная реакция.
7. Спектрофотометрические исследования.
8. Методы мацерации растительных тканей.

*Оценивается умение самостоятельно выбрать метод исследования, степень освоения методики и умение ее применить для решения поставленной задачи.*

## **3. Проведение экспериментальных исследований**

Перед проведением эксперимента следует провести собеседование со студентами по теме практической работы, провести инструктаж по технике безопасности. Руководство работой в период прохождения научно-исследовательской практики осуществляется сотрудниками кафедры микробиологии и физиологии растений и кафедры генетики.

Научно-исследовательская практика проводится в форме полевой или лабораторной практики по получению профессиональных умений и навыков. Практика может быть стационарной или выездной полевой. В период прохождения практики студент должен собрать весь необходимый материал в соответствии с заданием на научно-исследовательскую практику, которое выдается в начале практики каждому студенту его научным руководителем.

В ходе практики студенты профиля Генетика, микробиология, биотехнология могут осуществлять сбор и обработку экспериментального или полевого материала по многим направлениям научных исследований (в зависимости от специфики темы выпускной квалификационной работы).

В ходе практики студенты осуществляют сбор и обработку теоретического и экспериментального материала по одному из следующих разделов (в зависимости от специфики темы НИР):

1. Бактериологическое исследование различных объектов окружающей среды, пищевых продуктов;
2. Фитопатогенные бактерии и грибы, выделяемые из растительных объектов и организмов растительноядных насекомых;

3. Микробно-растительные взаимодействия;
4. Колонизационная резистентность растений к фитопатогенам;
5. Разработка биологических методов борьбы с фитопатогенными бактериями и грибам
6. Участие насекомых в сохранении и распространении фитопатогенов в агроценозах;
7. Выделение и изучение микроорганизмов – деструкторов ксенобиотиков;
8. Ленгмюровские монослои нативных фосфолипидов, выделенных из клеточных мембран микроорганизмов.
9. Изучение закономерностей проявления апомиксиса (размножения семенами без оплодотворения) на эмбриологическом и генетическом уровнях.
10. Выявление апомиктичных форм во флоре цветковых растений.
11. Репродуктивная биология растений.
12. Мониторинг популяций редких и исчезающих растений в связи с реинтродукцией и восстановлением численности популяций.
13. Молекулярно-генетический полиморфизм и морфологическая изменчивость растений в связи с систематикой и филогеографией.
14. Разработка технологии селекции растений на основе наследуемого и ненаследуемого партеногенеза.
15. Разработка методов получения пищевых красителей из высокоантоциановых диплоидных и тетраплоидных форм кукурузы.
16. Исследование влияния низкочастотного электромагнитного поля на биологическую продуктивность растений, на различные биологические
17. Разработка технологий размножения растений *in vitro* для решения прикладных и теоретических задач.

*Оценивается соответствие выполненной работы заданию на научно-исследовательскую практику, которое выдается в начале практики каждому студенту его научным руководителем: качество и количество собранного материала, уровень освоения первичных профессиональных умений и навыков, корректность выводов, самостоятельность, уровень освоения методов, знание особенностей объекта исследования, умение идентифицировать микроорганизмы, анализировать микробиоценозы, осуществлять контроль среды их обитания и разрабатывать рекомендации по профилактике инфекционных заболеваний.*

## **5) Задания для оценки ПК 2**

«Способен использовать знание закономерностей развития экосистем и современные методы биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии для осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов и среды их обитания»

### **1. Дискуссия**

*Предлагаемые вопросы*

- а) Экологические и физиологические группы организмов различных сред обитания.
- б) Роль микроорганизмов в экосистемах и биосфере.
- в) Рациональное использованию природных биоресурсов.
- г) Методы исследования экосистем и оценки их состояния.
- д) Фитомониторинг окружающей среды: тест-растения, тест-функции.

*Основные этапы подготовки:*

- Выбор темы.
- Изучение материала по обсуждаемой теме.
- Формулировка актуальности проблемы, имеющихся проблем и возможных перспектив.
- Изложение своей точки зрения по исследуемому вопросу.
- Обсуждение проблемы и подведение итогов.

*Оценивается активность работы студентов как на этапе самостоятельной работы и в процессе проведения дискуссии, владение теоретическим материалом, знание методов исследования экосистем и оценки их состояния, знание нормативных и методических материалов по охране окружающей среды и рациональному использованию природных биоресурсов умение выделить главную мысль, сформулировать проблему, выразить свое мнение и привести необходимые аргументы.*

## **2. Планирование исследования**

Планирование исследования в период прохождения научно-исследовательской практики осуществляется практикантом совместно с научным руководителем - сотрудником кафедры микробиологии и физиологии растений и кафедры генетики. Запланированная на период научно-исследовательской практики работа оформляется в виде Задания на практику по следующему плану:

- титульный лист с информацией о практиканте и научном руководителе;
- сроки проведения практики;
- цель практики;
- место прохождения практики;
- план работы над исследованием, проводимым в рамках выпускной квалификационной работы, включающий работу над теоретической и практической частью работы.

*Оценивается умение сформулировать и обосновать выбор темы исследования, выбор методов исследования, критерии выбора объекта исследования.*

## **б) Задания для оценки ПК 3**

«Способен использовать современную аппаратуру, лабораторное и полевое оборудование для выполнения научно-исследовательских работ в биологии, биомедицине, биотехнологии и экологии»

### **1. Собеседование**

- а) современные полевые и лабораторные методы и технологии при проведении научно-исследовательской работы;
- б) методы биологии и экологии в клинических исследованиях и оценке состояния окружающей среды;
- в) методы биотехнологии для решения проблем охраны живой природы в соответствии с особенностями и потребностями региона;
- г) факторы, определяющие устойчивость и динамику биологических систем и объектов с применением высокотехнологичных методов;
- д) инновационных технологий биомедицины и биотехнологии.

### **2. Интерпретация полученных данных**

*План для проведения анализа полученных данных:*

- составление сводных таблиц;
- проведение статистической обработки при помощи программ Excel, Statistica;
- построение графиков, обработка фотографий;
- формулировка выводов.

*Оценивается правильность выполнения работы, уровень знаний о современных методах исследования при сборе и первичной обработке полученных материалов, владение методами статистической обработки данных.*

## **3. Освоение оборудования, необходимого для проведения полевых и лабораторных исследований**

При прохождении научно-исследовательской практики студент должен ознакомиться с оборудованием, которое будет использовано при проведении эксперимента.

Рекомендуемая последовательность действий при освоении оборудования:

- на основе собранной и проанализированной информации о проблемах в рамках обозначенных задач, выбрать методы исследования;
- выбрать оборудование, необходимое для реализации задач;
- ознакомиться с возможностями и техническими характеристиками оборудования, техникой безопасности;
- провести пробные измерения;

*Оценивается умение исследовать факторы, определяющие устойчивость и динамику биологических систем и объектов с применением высокотехнологичных методов и инновационных технологий, самостоятельность, навыки работы с приборами.*

## **7) Задания для оценки ПК 4**

«Способен применять в профессиональной деятельности знания биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии»

### **1. Дискуссия**

*Возможные темы:*

1. Методы оценки воздействия антропогенной деятельности на структуру и функционирование экосистем разного ранга.
2. Мониторинг потенциально опасных биообъектов.
3. Использование биологических объектов в экологическом мониторинге.

*Оценивается активность работы студентов как на этапе самостоятельной работы и в процессе проведения дискуссии, владение теоретическим материалом, умение выделить главную мысль, сформулировать проблему, выразить свое мнение и привести необходимые аргументы.*

### **2. Дневник практики**

Дневник заполняется практикантом на протяжении всего периода научно-исследовательской практики и содержит следующие сведения: ФИО практиканта, срок прохождения практики, цели и задачи, календарный план выполнения работы, используемые методики, сведения об объекте исследования, полученные данные.

*Оценивается аккуратность, грамотность ведения дневника, умение формулировать выводы.*

### **3. Отчет по практике (письменный)**

По итогам практики студент предоставляет своему научному руководителю на проверку печатный отчет по практике, в котором содержатся данные обо всех выполненных за период практики наблюдениях, измерениях и расчетах.

*Оформление отчета должно соответствовать плану:*

- титульный лист с информацией о практиканте;
- сроки проведения учебной практики;
- место прохождения учебной практики;
- план работы;
- цель и задачи работы;
- материалы и методы исследования;
- результаты исследования.

*Оценивается умение сформулировать и обосновать выбор темы исследования, выбор методов исследования, критерии выбора объекта исследования; правильность интерпритации полученных данных; корректность проведения статистической обработки данных и сделанных выводов.*

## **1.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация включает составление письменного отчета и представление полученных данных в форме устного доклада.

#### 1) Письменный отчет по практике

По итогам практики студент предоставляет своему научному руководителю на проверку печатный отчет по практике, в котором содержатся данные обо всех выполненных за период практики наблюдениях, измерениях и расчетах.

Оценивается изложение методической части, подача и интерпретация результатов экспериментальной работы, формулировка выводов.

#### 2) Устный отчет по практике (зачет)

По результатам экспериментальной работы, выполненной за период практики, студенты готовят доклады. В зависимости от специфики темы исследования, доклад может сопровождаться демонстрацией презентации, отражающей проведенный анализ литературы по теме исследования, методологию проведения исследования, интерпретацию полученных данных, выводы.

Оценивается умение сформулировать и обосновать выбор темы исследования, выбор методов исследования, критерии выбора объекта исследования; правильность интерпретации полученных данных; корректность проведения статистической обработки данных и сделанных выводов.

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету**

1. На первом этапе рекомендуется оформить отчет по научно-исследовательской практике. Оформление отчета должно включать информацию: сроки проведения учебной практики; место прохождения учебной практики; план работы; цель и задачи работы; материалы и методы исследования; результаты исследования.

2. Перед подготовкой доклада следует обсудить с научным руководителем результаты исследования, форму предоставления материала. Рекомендуется доклад сопровождать демонстрацией презентацией, составленной по плану: титульный лист, цель и задачи, методы, результаты исследования, выводы. Начать подготовку доклада следует с формулировки цели и задач исследования, актуальности и новизны работы. Затем перечислить и кратко охарактеризовать использованные методы и объекты исследования.

3. При изложении результатов проведенного исследования рекомендуется использовать фотографии, рисунки и сводные таблицы, демонстрирующие качественные и количественные аспекты исследования.

4. После представления данных, следует сделать выводы. Корректность выводов должна быть подкреплена статистическим анализом полученных результатов.

### **Процедура проведения зачета**

Зачет выставляется по итогам проведения отчета при наличии письменного отчета.

### **Критерии оценивания**

Основой для определения оценки на зачете служит соответствие выполненной работы задачам, определенным в задании для научно-исследовательской практики в соответствии с темой научно-исследовательской работы.

Критерии оценивания следующие:

– оценки **«отлично»/зачтено** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материала по теме исследования, усвоивший

основную и знакомый с дополнительной литературой, демонстрирующий умение самостоятельно формулировать и обосновывать выбор темы исследования, выбор методов исследования, критерии выбора объекта исследования; умеющий правильно интерпретировать полученные данные; корректно провести статистическую обработку данных и обосновать выводы;

– оценки **«хорошо»/зачтено** заслуживает студент, обнаруживший полное знание программного материала по теме исследования, усвоивший основную литературу. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим умение формулировать и обосновывать выбор темы исследования, выбор методов исследования, критерии выбора объекта исследования; умеющий самостоятельно правильно интерпретировать полученные данные; корректно провести статистическую обработку данных и обосновать выводы;

– оценки **«удовлетворительно»/зачтено** заслуживает студент, обнаруживший знание основного материала по теме исследования, необходимого для реализации исследования, знакомый с основной литературой по теме исследования. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, которые нуждаются в помощи научного руководителя при формулировании и обосновании выбора темы исследования, выборе методов исследования, критерии выбора объекта исследования; затрудняющийся в интерпретации полученных данных и проведении статистической обработке данных;

– оценка **«неудовлетворительно»** /не зачтено выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного материала по теме исследования. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не способны к проведению научно-исследовательской работы, не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры микробиологии и физиологии растений (протокол № 7 от 01.07.2022 года).

Авторы:

доцент кафедры, микробиологии и физиологии растений, к.б.н.

\_\_\_\_\_ Е. В. Глинская

доцент кафедры микробиологии и физиологии растений, к.б.н.

\_\_\_\_\_ В. В. Коробко