Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
методической работе
_____ С.Н. Титов
«25» июня 2021 г.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Программа производственной практики
модуля прикладной биотехнологии

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки
06.04.01 Биология

направленность (профиль) образовательной программы
Биотехнология с основами нанотехнологий

(очно-заочная форма обучения)

Составители: Антонова Е.И., д.б.н., профессор кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «22» июня 2021 г. №7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

1. Вид и тип практики

Научно-исследовательская работа включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2. Практика модуля «Прикладная биотехнология» основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Биотехнология с основами нанотехнологий» очно-заочной формы обучения.

Вид практики: производственная.

Способ проведения практики: стационарная; выездная полевая.

Форма проведения практики: дискретно.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Целью практики является приобретение навыков ведения и планирования этапов научно-исследовательской работы, отработка методик экспериментов в лаборатории, обработка результатов и оформления выводов научно-исследовательской работы, формирование у студентов целостного представления о биотехнологии и нанотехнологии, представлений и навыков в области главных направлений разработок в области генетической, клеточной, репродуктивной и белковой инженерии а так же применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

В результате прохождения практики обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК 1 Выполнение микробиологических работ (культуральный метод) – проводить отбор проб для проведения микробиологических работ, анализ посевов микробиологических проб. Идентификация микробиоценозов гидробионтов, контроль среды их обитания.			
ИПК 1.1. Применяет знания стандартных и иных методик отбора и транспортировка отобранных проб.		ОР-1 Применяет знания стандартных и иных методик отбора материала	
ИПК 1.2. Владеет методами подготовки проб к		ОР-2 Владеет базовыми и специализированными	

микробиологическому посеву, производит посев материалов на питательные среды и дальнейшее культивирование.		микробиологическими методами	
ИПК 1.3. Проводит лабораторный анализ микробиологических тестов.			ОР-3 Проводит лабораторный анализ микробиологических тестов.
ИПК 1.4. Владеет навыками идентификации таксономических групп микроорганизмов, а также консервации, хранения и документация выделенных штаммов.		ОР-4. Владеет навыками идентификации таксономических групп микроорганизмов,	
ИПК 1.5. Способен организовать эпидемиологический мониторинг контролируемого объекта, провести оценку риска возникновения эпизоотического процесса.			ОР-5. Способен организовать эпидемиологический мониторинг контролируемого объекта,
ПК 2 Организация, выполнение и управление качеством лабораторных исследований - физико-химических, гематологических, иммуногематологических, общеклинических, биохимических, иммунологических, токсикологических, молекулярно-биологических, генетических, цитологических, микробиологических (бактериологических, микологических,			

вирусологических, паразитологических)			
ИПК 2.1. Применяет знания стандартных и иных методик отбора и транспортировки отобранных проб согласно руководящей документации.		ОР-6 Применяет знания стандартных и иных методик отбора и транспортировки отобранных проб	
ИПК 2.2. Владеет методами подготовки проб к лабораторному анализу в зависимости от метода исследования согласно руководящей документации.			ОР-7 Владеет методами подготовки проб к лабораторному анализу в зависимости от метода исследования
ИПК 2.3. Проводит лабораторный анализ с использованием лабораторного оборудования согласно руководящей документации.		ОР-8 Проводит лабораторный анализ с использованием лабораторного оборудования	
ИПК 2.4. Владеет навыками анализа полученных данных, статистической обработки хранения и документации результатов.			ОР-9 Владеет навыками анализа полученных данных, статистической обработки хранения и документации результатов.
ИПК 2.5. Способен оформлять отчеты, с применением графиков, генерированных таблиц и др.		ОР-10 Способен оформлять отчеты	
ПК 3 Получение, тестирование и паспортизация клеток и тканей человека, животных и растений, а также продуктов на их основе. Контроль качества промежуточных			

этапов процессинга и готовых продуктов на основе клеток и тканей человека, животных и растений.			
ИПК 3.1. Применяет знания стандартных и иных методик отбора и транспортировка проб согласно руководящей документации.		ОР-11 Применяет знания стандартных и иных методик отбора и транспортировка проб	
ИПК 3.2. Владеет методами базовыми и специализированными, в зависимости от типа биоматериала и поставленных задач, методами культивирования (подбор сред, оптимизация протокола), согласно руководящей документации.			ОР-12 Владеет методами базовыми и специализированными, в зависимости от типа биоматериала и поставленных задач, методами культивирования
ИПК 3.3. Проводит анализ клеточных продуктов с применением морфологических, биохимических, иммунологических и других методов исследования.		ОР-13 Проводит анализ клеточных продуктов с применением морфологических, биохимических, иммунологических и других методов исследования.	
ИПК 3.4. Владеет навыками создания банка и паспортизации клеточных культур.			ОР-14 Владеет навыками создания банка и паспортизации клеточных культур
ИПК 3.5. Владеет навыками анализа полученных данных, статистической обработки хранения и документации результатов.			ОР-15 Владеет навыками анализа полученных данных, статистической обработки хранения и документации результатов.

3. Место практики в структуре образовательной программы

Научно-исследовательская работа включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2. Практика модуля «Прикладная биотехнология» основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Биотехнология с основами нанотехнологий» очно-заочной формы обучения.

Практика опирается на результаты обучения, сформированные в рамках ряда дисциплин учебного плана: «История и методология биологии и информационные технологии», «Современные проблемы биологии», «Современная экология и глобальные экологические проблемы», «Компьютерная геномика».

Результаты прохождения научно-исследовательской работы являются теоретической и методологической основой при подготовке к государственному экзамену, сдаче государственного экзамена, подготовке к защите ВКР, защите ВКР.

4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность:

Номер семестра	Трудоемкость		Кол-во учебных недель	Форма промежуточной аттестации
	Зач. ед.	Кол-во часов		
5	8	288	5 1/3	Зачет с оценкой
Итого:	**8**	**288**	**5 1/3**	**Зачет с оценкой**

5. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды деятельности на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (часы)				Формы текущего контроля
		Контактная работа		Самостоятельная работа	Общая трудоемкость в часах	
		С работниками организации (база практик)	С руководителем практики от вуза			
5 семестр						
1.	Подготовительный		Посещение места проведения практики, инструктаж по технике безопасности		8	
2	Учебный	Изучение методов исследования и проведения экспериментальных работ, методов анализа и обработки экспериментальных данных	Посещение лабораторий НИЦ ФППББ, разработка методики проведения эксперимента, рассмотрения требований к оформлению научной работы	Сбор информации, обработка и систематизирование литературных источников по теме индивидуального задания	180	Лабораторный журнал, реферат

3	Отчетный		Оформление результатов, сдача отчётов о проведенной работе, защита отчёта по научно - исследова-тельской работе	Подготовка и написание индивидуального задания, оформление отчета	100	Зачет с оценкой

Содержание практики:

№ п/п и название этапа	Сроки этапа	Содержание этапа	Текущая и промежуточная аттестация
5 семестр			
1. Подготовительный этап	За неделю до практики	Руководитель учебной практики от университета знакомит с приказом университета о практике, предоставляет информацию о месте и сроках практики, о целях и задачах практики, о требованиях, формах отчетности и индивидуальном задании. Студентам даётся перечень вещей, которые понадобятся им в процессе прохождения практики и проводится их ознакомление с техникой безопасности.	
	1 день	Знакомство с местом практики. Руководитель знакомит студентов с правилами распорядка, проводит инструктаж по технике безопасности. Обустройство на месте, подготовка к учебному процессу.	
2. Учебный этап	1 неделя	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителями. Подготовка к проведению научного исследования по формированию компетенций в области Профессионального стандарта «Микробиология»: - методы исследования и проведения экспериментальных работ; - правила эксплуатации исследовательского оборудования; - методы анализа и обработки экспериментальных данных; - требования к оформлению документации; - разработка методики проведения эксперимента	Дневник о прохождении практики, лабораторный журнал

	2 неделя	Подготовка к проведению научного исследования по формированию компетенций в области Профессионального стандарта «Лабораторная диагностика»: - методы исследования и проведения экспериментальных работ; - правила эксплуатации исследовательского оборудования; - методы анализа и обработки экспериментальных данных; - требования к оформлению документации; - разработка методики проведения эксперимента	Дневник о прохождении практики Реферат по темам
	3 неделя	Подготовка к проведению научного исследования по формированию ком-	Дневник о прохождении практики
		петенций в области Профессионального стандарта «Лабораторная диагностика»: - методы исследования и проведения экспериментальных работ; - правила эксплуатации исследовательского оборудования; - методы анализа и обработки экспериментальных данных; - требования к оформлению документации; разработка методики проведения эксперимента	Индивидуальное задание
3. Отчетный	4-5 неделя неделя	Окончательное оформление результатов, сдача отчета о проведенной научно-исследовательской работе, возможна подготовка публикации и презентации результатов проведенного исследования. Защита отчета по научно-исследовательской практике.	Дифференцирован-ный зачет

6. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Организация и проведение аттестации обучающегося

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у обучающегося компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки обучающегося необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы при выполнении программы практики через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация завершает прохождение практики; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений и навыков, формирование определенных компетенций.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС -1 Лабораторный журнал ОС-2 Реферат	ОР-1 Применяет знания стандартных и иных методик отбора материала ОР-2 Владеет базовыми и специализированными микробиологическими методами ОР-3 Проводит лабораторный анализ микробиологических тестов. ОР-4. Владеет навыками идентификации таксономических групп микроорганизмов, ОР-5. Способен организовать эпидемиологический мониторинг контролируемого объекта, ОР-6 Применяет знания стандартных и иных методик отбора и транспортировки отобранных проб ОР-7 Владеет методами подготовки проб к лабораторному анализу в зависимости от метода исследования ОР-8 Проводит лабораторный анализ с использованием лабораторного оборудования ОР-9 Владеет навыками анализа полученных данных, статистической обработки хранения и документации результатов. ОР-10 Способен оформлять отчеты, ОР-11 Применяет знания стандартных и иных методик отбора и транспортировка проб ОР-12 Владеет методами базовыми и специализированными, в зависимости от типа биоматериала и поставленных задач, методами культивирования ОР-13 Проводит анализ
	Оценочные средства для промежуточной аттестации (дифференцированный зачет) ОС -3 Доклад с презентацией	

		клеточных продуктов с применением морфологических, биохимических, иммунологических и других методов исследования. ОР-14 Владеет навыками создания банка и паспортизации клеточных культур ОР-15 Владеет навыками анализа полученных данных, статистической обработки хранения и документации результатов.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по практике

Оформление отчетной документации магистра

Итоги практики должны отражаться в отчете студента (текст отчета, дневник научно-исследовательской работы, индивидуальная исследовательская работа).

К отчетным документам о прохождении практики относятся:

I. Отзыв о прохождении научно-исследовательской работы магистрантом, составленный руководителем. Для написания отзыва используются данные наблюдений за научно-исследовательской деятельностью магистранта, результаты выполнения заданий, отчет о практике.

II. Отчет о прохождении научно-исследовательской работы, оформленный в соответствии с установленными требованиями.

III. Оформленная индивидуальная научно-исследовательская работа.

Содержание отчёта

Характеристика видов работ, выполненных на практике:

1. Выполнение индивидуальной научно-исследовательской работы.
2. Приложение к отчету: (дневник практики).

Содержание дневника практики.

1. Краткое содержание выполненных работ (по дням), заверенное подписью руководителя практики.
2. Характеристика магистра по результатам практики (уровень знаний, инициативность, заинтересованность в достижении практических результатов, объективность, способность самостоятельного практического решения проблем, иные деловые качества студента) с выставленной оценкой прохождения практики и подписью руководителя практики.
3. Заключение руководителя практики от кафедры о практике магистра с выставлением зачетной оценки практики и подписью руководителя практики от кафедры

Темы индивидуальных заданий для студентов

- Биотехнология.
- Вспомогательные методы репродукции.
- Эволюция размножения в животном и растительном мире.
- Клонирование животных: успехи, проблемы, технологии.
- Структурно-функциональная организация матричных молекул.

- Матричные синтезы – основа биологического функционирования.
- Особенности организации митохондриального генома.
- Сравнительная гистофизиология печени позвоночных животных.
- Интегральные показатели периферической крови в условиях физиологической нормы организма и после гипертермии.
- Гистологические и иммунигистохимические методы исследования.
- Морфология и метаболизм программируемой клеточной смерти.
- Функциональные показатели энергетического углеводного обмена в печени.
- Биологическое кодирование.
- Основы токсикологии.
- Методы исследования ферментативной активности объектов растительного и животного происхождения.
- Изучение микрофлоры кисломолочных продуктов рынка г. Ульяновск.
- Влияние экологических факторов на разнообразие почвенных бактерий.
- Изучение полиморфизма гена *TP53* у работников атомной промышленности.
- Изучение полиморфизма гена *TP53* у людей с онкологическими заболеваниями.
- Вирусы гриппа территории г. Ульяновск.
- Генетический полиморфизм популяций аполлона (*Parnassius apollo*) Ульяновской области.
- Реконструкция филогенетических отношений с использованием молекулярногенетических признаков отдельных групп насекомых.
- Анализ генов дофаминового и серотонинового рецепторов у разных групп населения для определения риска формирования алкогольной и наркотической зависимости.
- Вирусофорность иксодовых клещей г. Ульяновск.
- Анализ эффективности применения разных молекулярных маркеров для баркодирования насекомых-вредителей сельского хозяйства.
- Методы выделения ДНК из костей млекопитающих.

Темы рефератов

1. Адаптация микроорганизмов к экстремальным условиям внешней среды.
2. Организация генетического материала у бактерий. Стабильность и изменчивость бактериального генома.
3. Горизонтальный перенос генов у бактерий в лабораторных и естественных условиях.
4. Синтез молекул АТФ у бактерий при аэробном росте на средах с глюкозой.
5. Синтез молекул АТФ у бактерий в анаэробных условиях.
6. Рост и питание микроорганизмов.
7. Антимикробные вещества бактерий.
8. Разнообразие и систематика бактерий.
9. Регуляция метаболизма бактериальной клетки.
10. Система рестрикции и модификации бактерий.
11. Ассимиляция макро- и микроэлементов.
12. Окисление неорганических соединений хемолитотрофами.
13. Использование солнечного света прокариотами.
14. Взаимоотношения микроорганизмов с животными.
15. Факторы вирулентности патогенных для человека и животных бактерий.
16. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями.
17. Факторы вирулентности фитопатогенных бактерий.
18. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов.
19. Использование микроорганизмов в медицине, сельском хозяйстве, промышленных технологиях.
20. Микроорганизмы и окружающая среда.
21. Мутанты бактерий и методы их выделения.

22. Плазмиды бактерий.
23. Мигрирующие генетические элементы бактерий.
24. Бактериофаги: строение частиц, литический цикл, лизогения, распространение и практическое использование.
25. Клеточная культура - как объект биологических исследований.
26. Основные фазы роста культуры.
27. Типовые технологические приемы и особенности культивирования клеток и тканей животных и человека.
28. Клеточная инженерия в современной науке.
29. Стволовые клетки. Перспективы и возможности их практического использования.
30. Получение СК и клеточная терапия.
31. Биотехнология производства культуры клеток, тканей и органов человека.
32. Первичная культура (получение, субкультивирование, кривая роста, замена питательной среды).
33. Применение культуры клеток (органная культура и культура клеток; ткань: эмбриональная / взрослого организма, нормальная / опухолевая).
34. Способы получения и культивирования стволовых клеток. Физиологическая роль СК.
35. Биотехнология получения и культивирования ЭСК, ВСК.
36. Культивирование микроорганизмов - продуцентов биологически активных веществ. Конструирование питательных сред.
37. Типовые технологические приемы и особенности культивирования микроорганизмов, клеток и тканей растений, животных и человека.
38. Биотехнология производства культуры клеток микроорганизмов.
39. Микроорганизмы и производство полезных веществ.
40. Производство белков одноклеточных организмов.
41. Биологически активные вещества - понятие, характеристика, роль.
42. Методика создания питательных сред.
43. Биотехнологии в пищевой промышленности.
44. Биотехнология молока и молочных продуктов.
45. Биотехнология хлеба.
46. Биотехнология. лекарственных препаратов.
47. Биотехнология кормопроизводства.

Критерии оценивания знаний обучающихся по практике (5 семестр)
Критерии выставления зачета

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов по практике
1	Выполнение научно-исследовательской работы	500
2	Реферат	100
3	Отчет по результатам научно-исследовательской работы	200
ИТОГО:	**Дифференцированный зачет (8 зачетных единиц)**	**800**

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам практики

По итогам практики, трудоёмкость которой составляет в 5 семестре 8 ЗЕ, магистрант набирает определённое количество баллов, характеризующее качество освоения магистрантом знаний, умений и навыков по практике согласно следующим критериям:

Оценка	Баллы (8 ЗЕ)
«отлично», зачтено	721-800
«хорошо», зачтено	561-720
«удовлетворительно», зачтено	401-560
«неудовлетворительно», не зачтено	менее 400

Отметка по практике (дифференцированный зачет) заносится в экзаменационную ведомость, приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости и назначении стипендии в соответствующем семестре.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно в свободное от учебы время. Магистранты, не приступившие к практике по неуважительной причине, а также получившие за прохождение практики отрицательную оценку, считаются имеющими академическую задолженность.

Для самостоятельной подготовки к практике рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Соловьев А.В. Генная инженерия - Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2016. - 52с.

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Кошкина, Л. Ю. Инжиниринг биотехнологических процессов и систем : учебное пособие : [/ Л. Ю. Кошкина, А. С. Понкратов, С. А. Понкратова ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 104 с. : ил. – ISBN 978-5-7882-2583-8 – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612372

2. Основы технического творчества и научных исследований : учебное пособие / Ю. В. Пахомова, Н. В. Орлова, А. Ю. Орлов, А. Н. Пахомов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 81 с. : ил. – ISBN 978-5-8265-1419-1 – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444964

Дополнительная литература

1. Тулякова, О. В. Биология : учебник : [16+] / О. В. Тулякова. – Изд. 2-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 450 с. : ил., схем., табл. – ISBN 978-5-4499-0114-9 – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576759

2. Мандель, Б. Р. Основы современной генетики: учебное пособие для учащихся высших учебных заведений (бакалавриат) / Б. Р. Мандель. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 334 с. : ил. – ISBN 978-5-4475-8332-3 – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=440752