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_ 20_21_ г.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Программа производственной практики
модуля методов и алгоритмов обработки данных и искусственного
интеллекта

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

направленность (профиль) образовательной программы
Биоинформатика и системная биология

(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 «Методы и алгоритмы обработки данных и искусственный интеллект» основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Биоинформатика и системная биология» 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

Цель: в результате прохождения научно-исследовательской работы обучающийся должен приобрести и сформировать умения, навыки и знания в рамках профстандарта, который лежит в основе выбранной темы магистерской диссертации.

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
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.			
ИУК 1.1. Выявляет проблемную ситуацию в процессе анализа проблемы, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов.			ОР-1 Выявляет проблемную ситуацию
ИУК 1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии		ОР-2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению	

действий по разрешению проблемной ситуации.		проблемной ситуации.	
ИУК 1.3. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски.		ОР-3 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода,	
ИУК 1.4. Грамотно, логично, аргументированно формулирует собственные суждения и оценки. Предлагает стратегию действий.		ОР-4 Грамотно, логично, аргументированно формулирует собственные суждения и оценки.	
ИУК 1.5. Определяет и оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации		ОР-5 Определяет и оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	
УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.			
ИУК – 3.1. Понимает		ОР-6 Понимает эффективность	

эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет роль каждого участника в команде;		использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели,	
ИУК – 3.2. Учитывает в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей;		ОР-7 Учитывает в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей;	
ИУК – 3.3. Способен устанавливать разные виды коммуникации (устную, письменную, вербальную, невербальную, реальную, виртуальную, межличностную и др.) для руководства командой и достижения поставленной цели;			ОР-8 Способен устанавливать разные виды коммуникации (устную, письменную, вербальную, невербальную, реальную, виртуальную, межличностную и др.) для руководства командой и достижения поставленной цели;
ИУК - 3.4. Демонстрирует понимание результатов (последствий) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения поставленной цели,		ОР-9 Демонстрирует понимание результатов (последствий) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения поставленной цели,	

контролирует их выполнение;			
ИУК – 3.5. Эффективно взаимодействует с членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды. Соблюдает этические нормы взаимодействия.			ОР-10 Эффективно взаимодействует с членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды. Соблюдает этические нормы взаимодействия.

3. Место практики в структуре образовательной программы

Научно-исследовательская работа включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2. Практика модуля «Методы и алгоритмы обработки данных и искусственный интеллект» основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Биоинформатика и системная биология» 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», «Экология и биоразнообразщие», «Биоэтика и информационная безопасность».

Результаты прохождения научно-исследовательской работы являются теоретической и методологической основой для изучения дисциплин: «Нейронаука», «Метагеномика», «Основы белковой и генетической инженерии», «Высокопроизводительные вычисления», « «Практика по профилю профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность:

Номер семестра	Трудоемкость		Кол-во учебных недель	Форма промежуточной аттестации
	Зач. ед.	Кол-во часов		
2	5	180	3 1/3	Зачет с оценкой
4	4	144	2 2/3	Зачет с оценкой
5	9	324	6	Зачет с оценкой
Итого:	**18**	**648**	**11 3/3**	**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 трудоем-кость в часах	
		С работниками организации (база практик)	С руководителем практики от вуза			
2 семестр						
1.	Подготовительный		Выбор темы магистерской диссертации. составление индивиду-ального плана и структуры магистерской диссертации. Выбор методик исследований		10	
2	Учебный		Закладка экспериментов и сбор первичного материала по теме магистерской диссертации.	Сбор информации, обработка и систематизи-рование литературных источников по теме магистерской диссертации	150	
3	Отчетный		Итоговый отчет	Подготовка и оформление отчета	20	Зачет с оценкой
4 семестр						
1	Подготовительный		Сбор первичного материала по теме магистерской диссертации		4	
2	Учебный		Обработка и анализ собранного первичного материала, статистическая обработка полученных данных.		120	

3	Отчетный		Итоговый отчет		20	Зачет с оценкой
5 семестр						
1.	Подготовительный		Посещение места проведения практики, инструктаж по технике безопасности		24	
2	Учебный	Изучение методов исследования и проведения экспериментальных работ, методов анализа и обработки экс-периментальных данных	Посещение лабораторий НИЦ ФППББ, разработка методики проведения эксперимента, рассмотрения требований к оформлению научной работы	Сбор информации, обработка и систематизи-рование литературных источников по теме индивидуаль-ного задания	200	Лабора-торный 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
2 семестр			
1. Подготовительный этап	За неделю до практики	Составление индивидуального плана написания магистерской диссертации совместно с научным руководителем.	План-содержание магистерской диссертации
2. Учебный	1 неделя	Выездная полевая часть практики: сбор первичного материала для целей последующей обработки и анализа. Стационарная часть практики: Отбор первичного материала и закладка экспериментов для окончательной обработки и работа	

		над содержанием магистерской диссертации	
	2 неделя	Обработка и анализ собранного первичного материала и первых результатов экспериментов согласно примененным магистрантом методам исследования, анализа и статистической обработки полученных данных.	Результаты обработки полученных в ходе исследований данных
3. Отчетный	3 неделя	Защита итогового отчёта по научно-исследовательской практике.	Дифференцированный зачет

4 семестр			
1. Подготовительный этап	За неделю до практики	Корректировка плана магистерской диссертации	
2. Учебный	1(3) неделя	Продолжение отбора первичного материала и проведение экспериментальных работ для окончательной обработки и работа над содержанием магистерской диссертации	Рабочий дневник с полученными данными
	2 (4) неделя	Продолжение обработки и анализа собранного первичного материала и результатов эксперимента согласно примененным магистрантом методам исследования, анализа и статистической обработки полученных данных	Результаты обработки полученных в ходе исследований данных
3. Отчетный	3 (5) и 1/3 недели	Защита отчета по научно-исследовательской работе	Результаты обработки полученных в ходе исследований данных
№ 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	Дневник о прохождении практики

		формированию ком-	
		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.	Дифференцированный 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.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: дневник практики, индивидуальное задание. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всей практики. Магистрант, выполнивший все задания и набравший необходимое количество баллов, получает зачет.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС -2 Выполнение научно - исследовательской работы, Реферат ОС-3 Доклад с презентацией	ОР-1 Выявляет проблемную ситуацию ОР-2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации ОР-3 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подход ОР-4 Грамотно, логично, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки ОР-5 Определяет и оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации ОР-6 Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, ОР-7 Учитывает в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей; ОР-8 Способен устанавливать разные виды коммуникации (устную, письменную, вербальную, невербальную, реальную, виртуальную, межличностную и др.) для руководства командой и достижения поставленной цели; ОР-9 Демонстрирует понимание результатов (последствий) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения поставленной цели
	Оценочные средства для промежуточной аттестации **(дифференцированный зачет)** ОС -1 Отчет, включающий дневник, Лабораторный журнал	

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по практике

Учебно-методическую подготовку и руководство научно-исследовательской работой магистрантов осуществляют выпускающая кафедра биологии и химии, Ульяновский центр трансфера технология (в рамках совместно организованной базовой кафедры).

Руководителем магистранта являются преподаватели кафедры и сотрудники Ульяновского центра трансфера технологий, у которых этот вид учебной деятельности включен в учебную нагрузку. Руководство заключается в том, чтобы инструктировать,

консультировать и контролировать работу магистров в течение всего периода написания рабочего варианта магистерской диссертации.

Руководитель магистранта:

- разрабатывает совместно со студентом индивидуальный план написания магистерской диссертации;
- разрабатывает совместно со студентом содержание магистерской диссертации; - разрабатывает совместно со студентом экспериментальную часть диссертации;
- оказывает методическую помощь студентам при написании рабочего варианта магистерской диссертации;
- оценивает результаты написания студентами рабочего варианта магистерской диссертации.

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

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по практике

Контрольные вопросы и задания магистрантам для проведения аттестации по итогам практики

При прохождении дисциплины магистранты:

Составляют индивидуальный план написания магистерской диссертации, который должен содержать обзор литературы по изучаемой проблематике, методику проводимых исследований, полученные результаты, выводы и обобщения по полученным результатам.

Проводят обработку и анализ собранного первичного материала согласно примененным магистрантом методам исследования, анализ и статистическую обработку полученных данных.

Оформляют первоначальный и рабочий вариант магистерской диссертации согласно полученным результатам исследования

Возможные темы магистерских диссертационных исследований студентов (по направления Профстандартов)

- Клеточная инженерия.
- 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.

Критерии оценивания знаний обучающихся по практике (2, 4, 5 семестр)
Критерии выставления зачета

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов по практике
1	Выполнение научно-исследовательской работы	300
2	Отчет, включающий дневник	100
3	Доклад с презентацией	100
ИТОГО:	**Дифференцированный зачет (5 зачетных единиц)**	**500**

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов по практике
1	Выполнение научно-исследовательской работы	200

2	Отчет, включающий дневник	100
3	Доклад с презентацией	100
ИТОГО:	**Дифференцированный зачет (4 зачетных единиц)**	**400**

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов по практике
1	Выполнение научно-исследовательской работы	600
2	Реферат	100
3	Отчет по результатам научно-исследовательской работы	200
ИТОГО:	**Дифференцированный зачет (9 зачетных единиц)**	**900**

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам практики

По итогам практики, трудоёмкость которой составляет во 2 семестре 5 ЗЕ, в 4 семестре 4 ЗЕ, в 5 семестре 9 ЗЕ, магистрант набирает определённое количество баллов, характеризующее качество освоения магистрантом знаний, умений и навыков по практике согласно следующим критериям:

Оценка	**Баллы (5 ЗЕ)**
«отлично», зачтено	451-500
«хорошо», зачтено	351-450
«удовлетворительно», зачтено	251-350
«неудовлетворительно», не зачтено	250 и менее

Оценка	**Баллы (4 ЗЕ)**
«отлично», зачтено	361-400
«хорошо», зачтено	281-360
«удовлетворительно», зачтено	201-280
«неудовлетворительно», не зачтено	200 и менее

Оценка	**Баллы (9 ЗЕ)**
«отлично», зачтено	811-900
«хорошо», зачтено	621-810
«удовлетворительно», зачтено	451-630
«неудовлетворительно», не зачтено	450 и менее

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. Антонова Е.И., Соловьев А.В., Коняев И.С. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков: методические разработки - Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2016. - 11с.

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