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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0233C9D60038B01A9E48C1A3FBB4A9D9F6
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 07.07.2023 до 28.04.2038

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе С.Н. Титов

УЧЕБНАЯ (ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ) ПРАКТИКА ПО ПОПУЛЯЦИОНОЙ ГЕНЕТИКЕ

Программа учебной практики модуля
«Биология клетки и биотехнология »

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
06.03.01. Биология

направленность (профиль) образовательной программы
«Биоэкология»

(очная форма обучения)

Составитель: Михеев В.А., доцент кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно – географического факультета, протокол от 31 мая 2023 г. №6

Ульяновск, 2023

1. Вид и тип практики

Учебная (ознакомительная) практика по популяционной генетике относится к практикам обязательной части Блок 2. Практика модуля «Биология клетки и биотехнология» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Биоэкология», очной формы обучения.

Вид практики: учебная.

Тип практики: технологическая.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Цель практики: является подготовка обучающегося к работе биологом, становлению профессиональной компетентности через закрепление и углубление теоретической подготовки по дисциплине «Генетика», формирование у студента формирование у обучающегося целостного представления о механизмах наследственной и ненаследственной изменчивости, о явлении полиморфизма в природных популяциях, способах статистической обработки биоинформационных данных, применении полученных знаний и навыков для решения 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
ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности			
ОПК-3.1 Ориентируется во взаимосвязи механизмов	ОР-1 закономерности реализации генетического		

эмбриогенеза и филогенеза ОПК-3.2 Анализирует имеющиеся знания о генетическом материале живых систем и его эволюционном преобразовании ОПК-3.3 Способен к применению методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития ОПК-3.4 Владеет методами молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	материала в онтогенезе ОР-2 особенности генома клеток вирусов, прокариот и эукариот и способен выделять его отличия	ОР-3 использовать знания из области генетики, геномики и протеомики для решения конкретных фундаментальных и прикладных задач	ОР-4 современным оборудованием, использующимся при генетических исследованиях
ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты ОПК-8.1 Знает современные методы сбора, обработки и анализа полевой и лабораторной информации,	ОР-5 основные методы анализа биологической информации		

принципы устройства и функционирования современного оборудования			
ОПК-8.2 Демонстрирует умение работать с биологическими объектами, применяя современные биологические методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации		ОР-6 выполнять экспериментальные работы	
ОПК-8.3 Умеет анализировать и интерпретировать полученные результаты		ОР-7 Умеет проводить анализ биологической информации	
ОПК-8.4 Способен представлять полученные результаты аудитории в виде отчетов, докладов			ОР-8 Владеет методикой составления научно-технических отчетов с представлением анализа биологической информации

3. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная (ознакомительная) практика по популяционной генетике включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2 Практика модуля «Биология клетки и биотехнология» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Биоэкология», очной формы обучения.

Практика опирается на результаты обучения, сформированные дисциплинами и практиками учебного плана 1–6 семестров: Молекулярная биология, Учебная (ознакомительная) практика по ботанике и зоологии, Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно- исследовательской работы), Учебная (ознакомительная) практика по экологической физиологии.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплины Теории эволюции.

4.Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность:

Номер семестра	Учебные занятия					Форма промежуточной аттестации
	Всего		Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.					
	Зач. ед.	Часы				
7	3	108	-	48	60	Зачет с оценкой
Итого:	3	108	-	48	60	

5. Содержание практики, формы отчетности по практики

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения		
	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель-ная работа
7 семестр			
Тема 1. Изучение полиморфизма рисунка переднеспинки колорадского жука (*Leptinotarsadecemlineata*)	4	-	**10**
Тема 2. Изучение модификационной изменчивости	8	-	10
Тема 3. Полиморфизм популяции клеверов на примере изучения рисунка седых пятен	12	-	10
Тема 4. Изучение молекулярно-генетического полиморфизма	4	-	10
Задание 5. Молекулярно-генетические методы исследования	8	-	10
Задание 6. «Изучение клинически значимых полиморфизмов выбранного гена (индивидуальное задание)	8	-	10
Итоговое занятие. Доклад с презентацией. Предоставление отчета	4	-	
ИТОГО:	**48**	**-**	**60**

Краткое описание содержания тем (разделов)

Тема 1. Изучение полиморфизма рисунка переднеспинки колорадского жука (*Leptinotarsadecemlineata*)

1) Охарактеризовать явление полиморфизма у живых организмов.

2) Собрать имаго колорадского жука (100 шт.) в емкость 0,2–0,5 л.

3) Провести анализ рисунка переднеспинки: особенности элементов A, B, P, L, E и D.

4) Зарисовать итоговую схему наиболее частого фенотипа (или подготовить фотографию).

5) Сделать выводы о характере полиморфизма рисунка переднеспинки.

Тема 2. Изучение модификационной изменчивости

1) Дать характеристику модификационной изменчивости.

2) Собрать гербарный материал по изучаемому виду. Выборка должна быть репрезентативной.

3) Произвести необходимые измерения, данные занести в таблицу вариантов.

4) Найти Xmin, Xmax, Zmin, Zmax. Определить размах изменчивости признаков (lim).

5) Для признака X:

- определить величину классовых промежутков исходя из количества принимаемых классов;
- построить вариационные ряды для каждого изучаемого признака;
- построить вариационный ряд на графике;
- определить моду;
- вычислить среднее арифметическое для каждого из изучаемых признаков;

- произвести проверку среднего арифметического;
- вычислить стандартное отклонение;
- вычислить коэффициент вариации;
- вычислить размах изменчивости признака для популяции, подготовить график.

6) Для признака Z:

- определить величину классовых промежутков исходя из количества принимаемых классов;
- построить вариационные ряды для каждого изучаемого признака;
- построить вариационный ряд на графике;
- определить моду;
- вычислить среднее арифметическое для каждого из изучаемых признаков;
- произвести проверку среднего арифметического;
- вычислить стандартное отклонение;
- вычислить коэффициент вариации;
- вычислить размах изменчивости признака для популяции, подготовить график.

7) Определить характер коррелятивной зависимости между признаками.

8) Сделать выводы по каждому параметру для выборки и популяции.

9) Подготовить гербарии, отражающие ряд изменчивости изучаемых признаков.

Тема 3. Полиморфизм популяции клеверов на примере изучения рисунка седых пятен

1. Дать характеристику наследования признаков седых пятен у клевера ползучего. Дать определение терминам «аллель», «компаунд», «доминантный аллель», «рецессивный аллель», «доминирование», «кодоминирование» (на примере клевера).

2. Заложить по 5 учетных площадок 1 м х 1 м для изучения полиморфизма седых пятен клевера ползучего в солнечных и затененных участках.

3. Определить процент встречающихся генотипов в контрастных условиях среды.

4. Заполнить таблицу «Полиморфизм клевера ползучего».

5. Подготовить гербарий «Рисунки седых пятен на листьях клевера ползучего» с отображением представленных в выборках форм.

6. Сделать выводы.

Тема 4. Изучение молекулярно-генетического полиморфизма

1. Дать определения терминам: вид, популяция, молекулярно-генетический полиморфизм, мутационная изменчивость, транзиция (замена нуклеотида), трансверсия (замена нуклеотида), молекулярный маркер, выравнивание нуклеотидных последовательностей, бутстреп-поддержка, филогения, молекулярная филогенетика, филогеография.

2. Из баз данных GenBank (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/) или BOLD Systems (http://www.boldsystems.org/index.php/Login/page) заимствовать последовательности нуклеотидов фрагмента гена COI для десяти экземпляров изучаемого вида, встречающегося на территории Ульяновской области. Каждая нуклеотидная последовательность должна содержать сведения: видовое определение, инвентарный номер в системах GenBank или BOLD Systems, место сбора экземпляра.

3. С помощью инструментов программы Mega (http://www.megasoftware.net/) провести выравнивание последовательностей нуклеотидов (алгоритм Muscle). Выбрать наиболее полиморфный участок длиной 150 п.н. Выбранный участок необходимо проиллюстрировать в отчете.

4. Описать молекулярно-генетический полиморфизм: количество нуклеотидных замен, количество трансверсий и транзиций.

5. Провести филогенетический анализ (с использованием одного из алгоритмов:NJ, ME, ML; с расчетом бутстреп-поддержки; без укоренения). Полученное филогенетическое

дерево привести в отчёте с соответствующими подписями. Провести анализ филогенетических связей.

6. Сделать выводы.

Задание 5. Молекулярно-генетические методы исследования

1. Изучить особенности работы в лаборатории молекулярной генетики.
2. Изучить основные методы молекулярной генетики (ПЦР, секвенирование, гель-электрофорез).
3. Составить краткую характеристику методов молекулярной генетики (ПЦР, секвенирование, гель-электрофорез).

Задание 6. «Изучение клинически значимых полиморфизмов выбранного гена (индивидуальное задание)

Требуется описать функцию гена, структуру гена (длину, кол-во экзонов и интронов, мРНК, локализацию в хромосоме). 10 клинически значимых полиморфизмов (дать соответствующие названия – rs…), ассоциированных с геном. Описать тип полиморфизма. Указать частоту встречаемости (если данные приведены).

https://www.ncbi.nlm.nih.gov

Результаты оформить в виде реферата, подготовить презентацию с докуладом.

Гены (на выбор):

MTHFR
HLA-DRB1
BRCA1
BRCA2
MC1R
DRD2
GALT
SRY
DMD
SMN1
CLCN1
SCN4A
HBB
TP53
BRAF
NRAS
c-KIT
KRAS
CYP21OHB
LEP
LMNA
PRNP
CFTR
FBN2
VAPB
F8

6. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Организация и проведение аттестации обучающегося

ФГОС ВО ориентированы преимущественно на выработку у бакалавра 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 практики
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Отчет (письменное задание) ОС-2 Индивидуальное задание ОС-3 Доклад с презентацией	ОР-1 Знает закономерности реализации генетического материала в онтогенезе ОР-2 Знает особенности генома клеток вирусов, прокариот и эукариот и способен выделять его отличия ОР-3 Умеет использовать знания из области генетики, геномики и протеомики для решения конкретных фундаментальных и прикладных задач ОР-4 Владеет современным оборудованием, использующимся при генетических исследованиях ОР-5 Знает основные методы анализа биологической информации ОР-6 Умеет выполнять экспериментальные работы ОР-7 Умеет проводить анализ биологической информации ОР-8 Владеет методикой составления научно-технических отчетов с представлением анализа биологической информации
	Оценочные средства для промежуточной аттестации (дифференцированный зачет) ОС-4 Зачет в форме устного собеседования, предоставление отчета	

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по практике

Оценочными средствами текущего оценивания являются: отчет, индивидуальное задание, доклад с презентацией. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практикумах.

ОС-1 Отчет (письменное задание)

Отчет, содержащий результаты выполнения работ по темам: «Изучение полиморфизма рисунка переднеспинки колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*)», «Изучение модификационной изменчивости», «Полиморфизм популяции клеверов на примере изучения рисунка седых пятен», «Изучение молекулярно-генетического полиморфизма», «Молекулярно-генетические методы исследования».

ОС-2 Индивидуальное задание

Выполняется по теме «Изучение клинически значимых полиморфизмов выбранного гена (индивидуальное задание)»

Продукт самостоятельной работы обучающегося, по решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика работы выдается в первый день практики, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Выполнение работы осуществляется в аудиторное и внеаудиторное время, в ходе прохождения практики. В конце практики каждый студент выступает с результатами, полученными в ходе выполнения индивидуальной работы.

ОС-3 Доклад с презентацией

Выполняется по теме «Изучение клинически значимых полиморфизмов выбранного гена (индивидуальное задание)»

Продукт самостоятельной работы обучающегося, по решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика работы выдается в первый день практики, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Выполнение работы осуществляется в аудиторное и внеаудиторное время, в ходе прохождения практики. В конце практики каждый студент выступает с результатами, полученными в ходе выполнения индивидуальной работы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по практике

ОС-4 Зачет в форме устного собеседования, предоставление отчета

При зачете обучающийся обосновывает данные, полученные при выполнении заданий практики.

Промежуточная аттестация
Критерии оценивания знаний обучающихся по практике

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Дифференцированный зачет
7 семестр	Разбалловка по видам работ	-	24 х 1=15 баллов	212 баллов	64 балла
	Суммарный макс. балл	0 баллов max	24 балла max	236 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам практики

По итогам практики, трудоёмкость которой составляет 3 ЗЕ и проходит в 7 семестре, обучающийся набирает определённое количество баллов, которое соответствует отметкам «отлично», «хорошо», удовлетворительно», «неудовлетворительно» согласно следующей таблице:

Оценка	Баллы (3 ЗЕ)
«отлично»	271-300
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	150 и менее

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

1. Соловьев А.В. Генетика: учебно-методическое пособие. Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова». 2017. 51 с.
2. Соловьев А.В. Учебная практика по генетике: учебно-методическое пособие. Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова». 2017. 20 с.

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

Основная литература

1. Иванищев, В. В. Основы генетики : учебник / В.В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 207 с. — (Высшее образование:Бакалавриат). Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1905743
2. Пухальский, В. А. Введение в генетику : учебное пособие / В.А. Пухальский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 273 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1915360

Дополнительная литература

1. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие / И.Ф. Жимулев ; отв. ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. – Изд. 4-е, стереотип. 3-му. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. – 480 с. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409.
2. Сазанов А.А. Основы генетики: учеб.пособие. СПб.: ЛГУ им. А.С.Пушкина, 2012. 240 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=171270
3. Нефедова, Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учебное пособие / Л.Н. Нефедова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 104 с. (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1905746

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

* Архиватор 7-Zip,
* Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
* Операционнаясистема Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc,
* Офисныйпакетпрограмм Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic,
* Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView,
* Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI,
* Браузер GoogleChrom

Интернет-ресурсы

BarcodeofLifeDataSystem – Режим доступа: https://www.boldsystems.org
National Center for Biotechnology Information – Режимдоступа: https://www.ncbi.nlm.nih.gov
Online Mendelian Inheritance in Man – Режимдоступа: https://www.omim.org

Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

Направление подготовки: 06.03.01.Биология
Профиль: Биоэкология
Рабочая программа: Учебной практики по популяционной генетике
Составитель: В.А. Михеев – Ульяновск: УлГПУ, 2023.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01. Биология утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители _____ В.А. Михеев
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры биологии и химии "5" мая 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

_____ Н.А. Ленгесова 25.05.2023
личная подпись расшифровка подписи дата

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки

_____ Ю.Б. Марсакова 5.05.23
личная подпись расшифровка подписи дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета естественно-географического факультета "31" мая 2023 г., протокол №6

Председатель ученого совета естественно-географического факультета

_____ Д.А. Фролов 31.05.23
личная подпись расшифровка подписи дата