

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт Естественнонаучный  
Кафедра «Биологии»

Утверждено на заседании кафедры  
«Биологии»  
«30» января 2023г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 Е.М. Волкова

**ПРОГРАММА  
производственной (научно-исследовательской) практики  
5 семестр**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**06.03.01 Биология**

с направленностью (профилем)  
**Биоэкология**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 060301-01-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**программы практики**

**Разработчик:**

Волкова Е.М., зав.кафедрой биологии, д.б.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## **1 Цель и задачи прохождения практики**

**Целью** прохождения практики является расширение и углубление знаний, умений и навыков, полученных во время теоретического обучения, освоение современных методов изучения живых организмов.

**Задачами** прохождения практики являются:

- знакомство с разнообразием объектов и методов биологических исследований;
- выявление взаимосвязей морфологических, физиологических, ценотических и экологических особенностей живых организмов и среды их обитания;
- приобретение навыков оценки экологического состояния биологических систем разного уровня, правил ведения документации, обобщения и обработки результатов биологического эксперимента для составления системы мероприятий по охране окружающей среды.

## **2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения**

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – научно-исследовательская практика.

Способ проведения практики – стационарная и(или) выездная.

Форма проведения практики – дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Учебный процесс по практике организуется в форме практической подготовки обучающихся.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

**Знать:**

- 1) разнообразие живых организмов и особенности функционирования биологических систем разного уровня (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);
- 2) методы биологических исследований и обработки информации, требования экологических нормативов, правила ведения документации (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1).

**Уметь:**

- 1) проводить оценку экологического состояния биологических систем разного уровня (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 2) обобщать результаты исследований для составления системы мероприятий по охране живых систем и ресурсов (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2).

**Владеть:**

- 1) методами и подходами для проведения исследований по оценке состояния биологических систем (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3);
- 2) методами анализа и средствами обработки информации по состоянию и функционированию биологических объектов (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристики основной профессиональной образовательной программы.

## **4 Место практики в структуре образовательной программы**

Практика относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Практика проводится в 5 семестре.

## **5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения							
5	ДЗ	3	2	108	0,75	0,25	107

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); ДППП – практика проводится дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий, продолжительность практики исчисляется только в академических часах.

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности;
- выполнение обучающимся заданий под руководством преподавателя;
- выполнение обучающимся индивидуального задания;
- оформление обучающимся отчёта (дневника) по практике.

## **6 Структура и содержание практики**

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

### **Этапы (периоды) проведения практики**

<b>№</b>	<b>Этапы (периоды) проведения практики</b>	<b>Виды работ</b>
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Задания по практике.
2	Основной	Экскурсии, наблюдения, камеральные эксперименты, обсуждение результатов. Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Оформление дневника по практике. Отчет по заданиям (дифференцированный зачет).

### **Примеры индивидуальных заданий**

**Задание 1.** Анализ геоботанических описаний. Оценка экологических условий биотопа с использованием шкал Цыганова (Ecoscale).

**Задание 2.** Выявить особенности почвенного покрова в разных биотопах (кислотность, минерализация водной вытяжки, содержание гумуса и др.). Выявить корреляцию с состоянием растительного покрова.

**Задание 3.** Изучить физиологические особенности (интенсивность фотосинтеза и дыхания) хвойных растений в зимний период. Обосновать выявленные отличия.

**Задание 4.** Определить содержание фотосинтетических пигментов в листьях хвойных растений (ель, сосна, пихта, можжевельник, тuya). Выявить корреляцию с интенсивностью фотосинтеза растений.

**Задание 5.** Изучить физиологические особенности разных групп комнатных растений.

**Задание 6.** Оценить накопление минеральных веществ в растениях, произрастающих в разных экологических условиях. Обосновать выявленные отличия.

**Задание 7.** Оценить жизненность деревьев в лесных насаждениях разного происхождения. Выявить причины отличий.

**Задание 8.** Определить содержание биологически активных веществ и витаминов в растительном материале.

**Задание 9.** Оценить разнообразие растений в оранжереях и особенности их жизнедеятельности.

**Задание 10.** Определить содержание витаминов в овощах и фруктах разных видов растений.

## **7 Формы отчетности по практике**

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

<b>Система оценивания результатов обучения</b>	<b>Оценки</b>			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

### **Требования к отчёту по практике**

Отчет (дневник) по производственной практике составляется на основе выполненных студентом заданий. Структура отчета (дневника) включает следующие элементы:

1. Титульный лист;

2. Теоретический материал;
3. Задания и результаты их выполнения (включая статистическую обработку, таблицы, графики, рисунки, фотографии, обсуждения).

Дневник оформляется в тетради письменно или текст набирается на компьютере с помощью редактора MS Word или его аналогов. Дневник должен быть распечатан в 1 экземпляре на одной стороне белой бумаги средней плотности формата А4 через полтора интервала. Размеры полей: левое 30 мм, верхнее 20 мм, нижнее 20 мм, правое 15 мм. Основной рекомендуемый шрифт – Times New Roman, размер – 12. Выравнивание по ширине, абзацный отступ – 1,25 см. Заголовки рекомендуется выполнять полужирным шрифтом, выравнивание по центру, абзацный отступ отсутствует. В заголовках не допускается перенос и подчеркивание слов. Точка в конце заголовков не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Номер страницы ставится в центре нижнего колонтитула листа без точки. Титульный лист считается первой страницей, однако номер страницы на титульном листе не ставится. Нумерация – сквозная. Номер ставится арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Каждый структурный элемент, а также приложения начинаются с новой страницы. Таблицы и рисунки в тексте размещаются внутри текста работы после ссылки на них. Все рисунки и таблицы должны иметь названия (заголовки). Нумерация таблиц и рисунков – сквозная (1,2,3 и т.д.) или в пределах раздела (1.1, 1.2, 1.3 и т.д.). Использованные на рисунках условные обозначения должны быть пояснены в подрисуночных записях. Заимствованные из работ других авторов рисунки и таблицы должны содержать после названия (заголовка) ссылку на источник этой информации. Слово «рисунок» и его наименование располагаются посередине строки.

Название таблицы помещают над таблицей слева без абзацного отступа в одну строку с ее номером. Заголовки граф и строк таблицы пишут с прописной буквы в единственном числе, в конце заголовков точки не ставятся. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

Титульный лист отчета оформляется единообразно в соответствии с принятыми образцами (полное наименование учебного заведения и выпускающей кафедры, ФИО автора, ФИО, должность и ученая степень руководителя от ТулГУ).

Основная часть дневника представляет собой результаты выполненных заданий под руководством преподавателя с обсуждением полученных данных. Отдельно оформляется индивидуальное задание, выполненное студентом самостоятельно. В приложении могут быть внесены те материалы, которые не являются необходимыми при написании отчета (фотографии, таблицы, иллюстрации вспомогательного характера).

## **8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения при прохождении практики и сформированность компетенций, указанных в разделе 3.

### **Перечень контрольных вопросов и (или) заданий**

1. Какие направления биологических исследований изучены в ходе практики? В чем их актуальность? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

2. Какие биологические системы являются объектами Вашего исследования? Какие показатели отражают экологического состояния объекта исследования? (код компетенции –

ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

3. Какие методы исследования применялись в Вашем исследовании? Почему? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

4. Какое технологическое/лабораторное оборудование использовалось в ходе практики при выполнении научного исследования? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

5. Какие основные правила техники безопасности необходимы при работе в структурном подразделении места прохождения практики? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

6. Какие методы статистической обработки результатов эксперимента применяли? Почему? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

7. Каких экологических нормативов придерживались в ходе исследования? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

8. Опишите правила ведения документации при проведении эксперимента. Как регистрировали первичные данные? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

9. На чем основано определение параметров биотопа по видовому составу растений? Что такое «экологические шкалы»? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

10. Как условия обитания сказываются на морфологических и физиологических параметрах растений? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

11. От каких факторов зависят свойства биотопа (кислотность, содержание минеральных веществ и гумуса)? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

12. Какие факторы влияют на накопление в растениях БАВ? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

13. Какова зависимость между интенсивностью образования органического вещества и содержанием пигментов в листьях растений? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

14. В чем особенность жизнедеятельности хвойных растений в зимний период? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

15. Какую функцию выполняют в растении дубильные вещества и флавоноиды? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2,

ОПК-5.3).

16. От каких параметров зависит жизненность растений? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

17. Какие мероприятия по охране биологических систем и ресурсов могут быть разработаны по результатам Вашего исследования? (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; код компетенции – ОПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).

## **9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Для проведения стационарной учебной практики используется материально-техническая база кафедр Естественнонаучного института ТулГУ, его лабораторный и аудиторный фонд, соответствующие действующим санитарным, противопожарным нормам и требованиям к технике безопасности.

Наличие компьютерного класса (20 персональных компьютеров) с выходом в сеть Интернет и установленным лицензионным программным обеспечением позволяет обеспечить свободный и быстрый доступ проходящих практику к библиографическим ресурсам и использовать для статистической обработки данных и их графического представления.

Кафедра биологии обладает лабораторными помещениями, оснащёнными специальной мебелью, реактивами, посудой и лабораторным оборудованием для проведения учебной практики. В распоряжении проходящих практику имеются оптические микроскопы, ламинарные шкафы, термостат, шейкеры (в том числе терmostатируемый), автоклав, аналитические весы, морозильник, холодильник, pH-метр (иономер) и др. Для проведения полевых практик имеется набор полевого оборудования (палатки, тенты, гербарные папки и др.).

Другие кафедры Естественнонаучного института ТулГУ также обладают лабораторными помещениями, оборудованными для проведения химико-аналитических и микробиологических работ, и современным аналитическим оборудованием, среди которого – ИК-спектрометр, атомно-абсорбционный спектрофотометр с электротермической атомизацией проб, жидкостной хроматограф, фотоколориметры и др.

## **10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### **Основная литература**

1. Канке В.А. Концепции современного естествознания : учебник для вузов / В.А. Канке .— 2-е изд., испр. — М. : Логос, 2007 .— 368с.
2. Кожухар, В. М. Практикум по основам научных исследований : учебное пособие / Кожухар В. М. - Москва : Издательство АСВ, 2008. - 112 с. - ISBN 978-5-93093-547-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935479.html>. - Режим доступа : по подписке.
3. Еленевский, А.Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : Учебник для пед.вузов / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров .— 2-е изд., испр. — М. : Академия, 2001 .— 432с.
4. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510730>

5. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 459 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01713-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512414>

6. Харченко, Л. Н. Методика и организация биологического исследования : учебное пособие для вузов / Л. Н. Харченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14620-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520217>.

### **Дополнительная литература**

1. Концепции современного естествознания: учебник / Е. Р. Россинская [и др.] ; под ред. Е. Р. Россинской; Мос. гос. юрид. акад. — М. : Норма, 2007 .— 448 с;

2. Виноградова, Ю. К. Черная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России / Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, Л. В. Хорун ; РАН [и др.] .— М. : ГЕОС, 2010 .— 512 с

3. Алюшин, А. И. В краю чудес, в краю растений. : (Очерки флоры Тульской области) / А. И. Алюшин .— Тула : Приок. кн. изд-во, 1975 .— 112 с

4. Биохимия растений: вторичный обмен : учебное пособие для вузов / Г. Г. Борисова, А. А. Ермошин, М. Г. Малева, Н. В. Чукина ; под общей редакцией Г. Г. Борисовой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 128 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07550-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494106>

### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <https://tsutula.bookonlime.ru/> – ЭБС Book on lime: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.

2. <http://www.iprbookshop.ru/> – интернет-ресурс Цифровой образовательный ресурс IPR SMART.

3. <http://biblio-online.ru> – интернет-ресурс «ЭБС издательства «Юрайт»»

4. <http://www.studmedlib.ru/> – интернет-ресурс «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза : учебники для высшего медицинского и фарм. образования».

5. <http://elibrary.ru/> – интернет-ресурс «Научная Электронная Библиотека eLibrary - библиотека электронной периодики».

6. <http://cyberleninka.ru/> – интернет-ресурс «НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа».

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Текстовый редактор Microsoft Word;

2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;

3. Программа подготовки презентаций Microsoft Power Point;

4. Пакет офисных приложений «МойОфис».