

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Спецпрактикум Б3.В.5

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Невмержицкая Ю.Ю.

**Рецензент(ы):**

Тимофеева О.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Тимофеева О. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 849437614

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Невмержицкая Ю.Ю. Кафедра ботаники и физиологии растений отделение биологии и биотехнологии, Yulia.Nevmerzhitskaya@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель курса - сформировать у студентов целостную систему знаний о физиолого-биохимических процессах растительного организма, заложить основу знаний об основных физиолого-биохимических методах и инструментарию молекулярной биологии, используемых для анализа растений на разных уровнях организации, приобретении опыта и навыков самостоятельной научно-исследовательской работы

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.5 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к вариативной части. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Для успешного освоения курса студент должен владеть знаниями по неорганической, органической, аналитической, физической и коллоидной химии, биохимии, физике, физиологии растений, быть ознакомлены с физико-химическими и микроскопическими методами, применяемыми в физиологии и биохимии растений, знать особенности и закономерности развития растительного организма.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-11 (общекультурные компетенции)	демонстрирует способность к коммуникации и навыки делового общения на иностранных(ом) языках
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-16 (профессиональные компетенции)	применяет на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок
ПК-17 (профессиональные компетенции)	понимает, излагает и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований
ПК-18 (профессиональные компетенции)	применяет на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии
ПК-19 (профессиональные компетенции)	пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации, демонстрирует знание принципов составления научно-технических проектов и отчетов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- правила работы в научно-исследовательской лаборатории и правила пользования специальным оборудованием, необходимым для физиологического и биохимического анализа;

- основные требования проведения научно-исследовательского эксперимента (наличие контроля, воспроизводимость, статистическая обработка);
- основные принципы выделения и количественного анализа основных классов соединений растений;
- новейшие достижения в области физиологии и биохимии растений и перспективы их использования в различных областях народного хозяйства, медицины, фармации;

## 2. должен уметь:

- приготовить питательные, буферные и другие растворы различных концентраций и составов;
- подготовить объект исследования (водные, почвенные и другие культуры растений);
- планировать и проводить научно-исследовательский эксперимент;
- использовать биохимические и физиологические методы для исследования растений на разных уровнях организации;
- использовать компьютерные программы для статистической обработки и представления полученных данных в виде таблиц, графиков, диаграмм и т.д.;
- работать с научной и учебно-методической литературой, в том числе на английском языке;
- подготовить научный отчет о проделанной работе.

## 3. должен владеть:

1. навыками работы в физико-химической лаборатории;
2. методами анализа углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот и ферментов;
3. методами обработки, анализа и синтеза результатов полевых и лабораторных исследований.

## 4. должен демонстрировать способность и готовность:

1. Применять методы физиолого-биохимического анализа в лабораторных и полевых исследованиях для решения фундаментальных и прикладных задач современного растениеводства с использованием современного оборудования и новейших достижений молекулярной биологии.
2. Анализировать полученные в ходе экспериментальной работы результаты.
2. Проводить исследования растительного материала для изучения различных физиологических процессов.
3. Применять современные компьютерные технологии для сбора, анализа, демонстрации и хранения полученной информации.
4. Составлять проекты и отчеты по проделанной учебно(научно)-исследовательской работе.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) 288 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие правила и режим работы в физико-химической лаборатории.	7	1	0	0	4	устный опрос
2.	Тема 2. Биохимический анализ углеводов растений.	7	1-6	0	0	44	реферат
3.	Тема 3. Получение, количественное определение и анализ жирных масел и других липидов.	7	7 -9	0	0	24	реферат
4.	Тема 4. Белки и ферменты растений.	7	10-18	0	0	72	реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			0	0	144	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Общие правила и режим работы в физико-химической лаборатории.

##### *лабораторная работа (4 часа(ов)):*

1. Техника безопасности при работе с химическими реагентами. Техника лабораторных работ. Оборудование лаборатории. О реактивах и обращении с ними. Химические методы очистки посуды. Электронагревательные приборы. 2. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Расчет концентраций и приготовление растворов. Приготовление буферных растворов.

**Тема 2. Биохимический анализ углеводов растений.****лабораторная работа (44 часа(ов)):**

Определение редуцирующих сахаров по Бертрану. Количественное определение группового состава углеводного комплекса в растительном материале. Определение крахмала методом кислотного гидролиза и поляриметрическим методом. Выделение клеточной стенки и ее фракционирование. Количественный анализ пектиновых веществ и гемицеллюлоз спектрофотометрическим методом.

**Тема 3. Получение, количественное определение и анализ жирных масел и других липидов.****лабораторная работа (24 часа(ов)):**

Определение сырого жира в семенах по массе извлеченного жира. Определение окислительных изменений жиров на основе перекисного числа. Определение степени непредельности и ненасыщенности кислот, входящих в состав жира, с помощью йодного числа. Определение свободных и связанных жирных кислот путем нейтрализации на основе числа омыления. Определение жирных кислот с помощью кислотного числа. Тонкослойная хроматография липидов.

**Тема 4. Белки и ферменты растений.****лабораторная работа (72 часа(ов)):**

Методы определения концентрации белков: определение концентрации белка с помощью бицинониновой кислоты, метод Лоури, метод Брэдфорд, спектрофотометрический метод определения концентрации белков, нингидриновый метод и т.д. Антиоксидантные ферменты растений. Определение активности каталазы у этиолированных проростков. Определение активности аскорбатпероксидазы в выращенных при пониженных температурах проростках озимой пшеницы. Определение активности супероксиддисмутазы у растений пшеницы, выращенных на среде с тяжелыми металлами. Ферменты, регулирующие обмен веществ. Определение активности протеолитических ферментов в проростках злаков. Определение активности амилолитических ферментов в проростках злаковых. обработанных гибберилиноподобными дитерпенами. Влияние салициловой кислоты на активность щелочной фосфатазы корней проростков озимой пшеницы. Сравнение содержания уреазы в муке бобовых и зерновых культур.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Общие правила и режим работы в физико-химической лаборатории.	7	1	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
2.	Тема 2. Биохимический анализ углеводов растений.	7	1-6	подготовка к реферату	40	реферат
3.	Тема 3. Получение, количественное определение и анализ жирных масел и других липидов.	7	7 -9	подготовка к реферату	20	реферат
4.	Тема 4. Белки и ферменты растений.	7	10-18	подготовка к отчету	40	отчет
	Итого				108	

## **5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

Лабораторные занятия носят исследовательский характер в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Общие правила и режим работы в физико-химической лаборатории.**

устный опрос , примерные вопросы:

Решение задач с использованием концентраций растворов.

### **Тема 2. Биохимический анализ углеводов растений.**

реферат , примерные темы:

Углеводы. Методы выделения и идентификации. Хроматографические методы. Классификация и области применения. Тонкослойная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография.

### **Тема 3. Получение, количественное определение и анализ жирных масел и других липидов.**

реферат , примерные темы:

Методы экстракции, разделения, идентификации и количественного анализа липидов. ВЭЖХ и ГЖХ.

### **Тема 4. Белки и ферменты растений.**

отчет , примерные вопросы:

Принципы и методы анализа белков. Двухмерный электрофорез. ВЭЖХ. Масс-спектрометрия.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену.

1. Современные подходы к количественной оценке растительных белков.
2. Количественная оценка низкомолекулярных метаболитов растений.
3. Методы оценки экспрессии генов растений.
4. Электрофоретическое разделение препарата РНК.
5. Электрофоретическое разделение белков, двумерный электрофорез как подход к их идентификации.
6. Оценки ферментативной активности белков после их электрофоретического разделения.
7. Принципы разделения вещества при газожидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографии.
8. Современные приборы с высоким разрешением. Компьютерные программы для идентификации химических соединений.
9. Выявление градиентов гормонов в тканях растений и их роли в тропических реакциях, формировании примордиев боковых корней и листьев, регуляции деления и дифференциации в апексах побегов и корней.
10. Экстракционное разделение свободных и связанных гормонов и способы освобождения гормонов из конъюгатов (химический и ферментативный гидролиз).
11. Хроматографическое разделение иммунореактивных метаболитов цитокининов.
12. Использование иммуноанализа для оценки ферментативной активности цитокининоксидазы
13. Выделение РНК из тканей растений, проблема очистки препарата от примесей ДНК.

14. Полимеразная циклическая реакция с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР) как метод амплификации специфического фрагмента РНК.
15. Электрофоретическое разделение препарата РНК, использование гибридологической пробы для выявления специфических последовательностей.
16. Способы нормализации количественных результатов оценки уровня транскриптов.
17. Электрофоретическое разделение белков, двумерный электрофорез как подход к их идентификации.
18. Оценки ферментативной активности белков после их электрофоретического разделения.
19. Использование специфических антител для количественной оценки белков (электрофоретический перенос белков, иммуноблоттинг).
20. Хроматографическое разделение в сочетании с масс-спектрометрической детекцией как способ идентификации метаболитов растений.
21. Принципы разделения вещества при газожидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографии.
22. Современные приборы с высоким разрешением.
23. Компьютерные программы для идентификации химических соединений.

### 7.1. Основная литература:

1. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений: учебник для студентов вузов. М.: Высш. шк., 2005.- 735 с. (45 экз. в НБ).
2. Медведев С.С. Физиология растений. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004., 334 с. (163 экз. в НБ).
3. Физиология растений / [Н. Д. Алехина, Ю. В. Балнокин, В. Ф. Гавриленко и др.]; под ред. И. П. Ермакова. М.: Академия, 2005., 634 сл. (90 экз. в НБ).
4. Ботаника. Т. 4 / П. Зитте [и др.]; на основе учеб. Э. Страсбургера, Ф. Нолля, Г. Шенка, А.Ф.В. Шимпера. М.: Академия, 2007., 248 с. (34 экз. в НБ).

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Тимофеева О.А. Практикум по физиологии и биохимии растений. - Казань: КГУ, 1998.
2. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Большой практикум по фотосинтезу: Учеб. пособие для студентов вузов по направлению 510600 "Биология" и специальностям 011600 "Биология", 012000 "Физиология". М.: Academia, 2003. 252 с (7 экз в НБ).
3. Щербakov В.Г., Лобанов В.Г., Прудникова Т.Н., Федорова С.А. Биохимия растительного сырья. М.: Колос, 1999. 376 с. (1 экз. в НБ)
4. Красильникова Л.А., Авксентьева О.А., Жмурко Ю.А., Садовниченко Ю.А. Биохимия растений. Ростов-на-Дону; Харьков: Феникс: Торсинг, 2004. 224 с.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

журнал "Физиология растений" - <http://www.rusplant.ru/>

Практикум по биохимии растений -

<http://mirknig.com/2010/10/25/praktikum-po-biohimii-rasteniy.html>

Практикум по физиологии растений -

<http://www.razym.ru/naukaobraz/disciplini/biologiya/142295-tretyakov-nn-i-dr-praktikum-po-fiziologii-rasteniy>

Физиологические и биохимические методы анализа растений: Практикум -

<http://window.edu.ru/resource/516/22516>

Физиология растений - Онлайн-энциклопедия - <http://www.fizrast.ru>



## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Спецпрактикум" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Переносное мультимедийное оборудование, ноутбук, специализированная лаборатория, оборудованная климакамерами для выращивания растений, спектрофотометром, аналитическими и техническими весами, рН-метром, водяными банями, системой для электрофореза, ВЭЖХ, центрифугами, набором реактивов и химической посуды и т.д.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено.

Автор(ы):

Невмержицкая Ю.Ю. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Тимофеева О.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.