

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра физиологии растений и экологии почв**

Авторы-составители: **Чудинова Лариса Алексеевна  
Кайгородов Роман Владимирович  
Боталова Ксения Ивановна  
Четина Оксана Александровна**

Рабочая программа дисциплины  
**БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ**  
Код УМК 88687

Утверждено  
Протокол №9  
от «16» апреля 2019 г.

Пермь, 2019

## **1. Наименование дисциплины**

Большой практикум по биохимии растений

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **06.03.01** Биология

направленность Экспериментальная биология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Большой практикум по биохимии растений** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**06.03.01** Биология (направленность : Экспериментальная биология)

**ПК.10** владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	06.03.01 Биология (направленность: Экспериментальная биология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	7,8,10,11
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	16
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	576
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	224
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	224
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	352
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (6) Итоговое контрольное мероприятие (4) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (7 триместр) Экзамен (8 триместр) Зачет (10 триместр) Экзамен (11 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Первый учебный период**

#### **Тема 1. Общие принципы биохимических исследований**

Дается общая характеристика способов экстракции, очистки и хранения растительных клеток и тканей. Рассматриваются теоретические основы современных биохимических методов: спектроскопии, хроматографии, радиометрии, рентгеноструктурного анализа, электрофореза.

#### **Тема 2. Общие сведения о растворах и реактивах.**

Рассматриваются группы химических реактивов, правила работы с ними. Способы выражения концентрации растворов. Решение задач на приготовление растворов.

#### **Тема 3. Углеводный обмен**

##### **1. Экстракция моно- и дисахаров из биологических объектов**

Способы экстракции моно- и олигосахаров их растительных тканей. Методы очистки растительных экстрактов. Консервирование гомогенатов.

##### **2. Определение моно- и дисахаров методом Бертрана**

Определение редуцирующих моносахаридов (глюкоза) из разного растительного материала методом Бертрана.

##### **3. Микрометоды определения моносахаров**

Определение моносахаридов в растительном материале спектрофотометрическим методом.

##### **4. Определение глюкозы методом Вознесенского**

Определение редуцирующих моносахаридов (глюкоза) из разного растительного материала методом Вознесенского.

##### **5. Определение сахарозы**

Определение нередуцирующих моносахаридов (сахароза) из разного растительного материала методом Бертрана.

##### **6. Определение гликогена/крахмала**

Определение полисахаридов (крахмала) из разного растительного спектрофотометрическим методом.

##### **7. Итоговый контроль**

Проверяются знания теоретических основ биохимических методов анализа углеводов, умение провести сравнительный анализ методов, знание теоретических основ спектроскопии и правил работы на ФЭЖе, владение методами интерпретации и статистической обработки результатов эксперимента.

### **Второй учебный период**

#### **Минеральный обмен**

Тема направлена на овладение методами анализа минеральных элементов в растениях.

##### **Определение доли золы весовым методом**

Определение доли золы в растениях разных систематических групп (мхи, хвощи, папоротники, хвойные, цветковые).

##### **Определение ионов кальция и магния**

Определение кальция и магния в растениях разных систематических групп методом комплексометрии

#### **Определение ионов серной кислоты**

Определение ионов серной кислоты весовым методом

#### **Определение ионов хлора**

Определение ионов хлора у гликофитов и галофитов меркурометрическим методом либо по методу Шестакова и Качеева

#### **Определение ионов калия и натрия**

Определение ионов калия и натрия в органах гликофитов и галофитов методом пламенной фотометрии

#### **Азотный и белковый обмен**

Тема направлена на освоение методов анализа аминокислот и белков в организме растений.

##### **1. Определение УФ-спектров аминокислот методом спектрофотометрии**

Сравнительный анализ спектральных свойств аминокислот с разным строением радикала

##### **2. Определение пролина с нингидрином**

Количественный анализ пролина в растительных объектах

##### **3. Определение массовой доли белка с амидо-черным 10Б**

Количественное определение альбуминов и глобулинов в растениях.

##### **4. Определение массовой доли белка биуретовым методом**

Количественное определение белка в молодых тканях растений.

#### **Третий учебный период**

##### **Тема 1. Нуклеиновый обмен**

Рассматриваются методы фракционного состава фосфорных соединений, количественного определения нуклеиновых кислот по пентозам, спектрофотометрическое определение РНК и ДНК, характеристики вторичной структуры ДНК по гиперхромному эффекту.

##### **Тема 2. Липидный обмен**

Рассматриваются методы определения общего содержания липидов в тканях, показатели качества жиров.

#### **Четвертый учебный период**

Методы анализа биологически активных веществ растений.

##### **Тема 1. Методы анализа витаминов и фенольных соединений**

Освоение методов анализа витаминов в растениях. Сравнительный анализ растительных пищевых продуктов.

##### **Тема 2. Методы анализа показателей антиоксидантной активности**

Освоение принципов методов анализа суммы фенольных соединений, их отдельных классов и индивидуальных веществ

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 437 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/431927>
2. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 459 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01713-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/434095>
3. Четина О. А., Чудинова Л. А. Учебная практика по физиологии и биохимии растений: учебное пособие / О. А. Четина, Л. А. Чудинова. — Пермь: ПГНИУ, 2019, ISBN 978-5-7944-3260-2. — 87. — Библиогр.: с. 85-86 <https://elis.psu.ru/node/612172>
4. Большой практикум "Биохимия": лабораторные работы : учебное пособие для студентов биологического факультета, обучающихся по направлению "Биология"/М-во образования и науки РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т. — Пермь: Изд-во Перм. гос. нац. исслед. ун-та, 2012, ISBN 978-5-7944-1840-8. — 148. — Библиогр.: с. 146-147

### Дополнительная:

1. Хелдт Г. -В. Биохимия растений: [учебник: для студентов, аспирантов и преподавателей агрохимических, биотехнологических специальностей университетов, сельскохозяйственных вузов]/Ганс-Вальтер Хелдт. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011, ISBN 978-5-94774-795-9. — 471. — Библиогр. в конце глав. — Указатель: с. 464-471
2. Практикум по физиологии растений: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 032400 "Биология"/под ред. В. Б. Иванова. — 2-е изд., испр. — М.: Академия, 2004, ISBN 5-7695-1744-1. — 144. — Библиогр.: с. 135-136
3. Четина О. А., Чудинова Л. А. Физиология растений. Лабораторные работы: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров «Биология», «Экология и природопользование»/О. А. Четина, Л. А. Чудинова. — Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2020, ISBN 978-5-7944-3486-6. — 88. — Библиогр.: с. 87 <https://elis.psu.ru/node/618910>
4. Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ. Биологические и экологические науки.: метод. пособие/Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет. — Пермь, 2007. — 105. — Библиогр.: с. 78

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Большой практикум по биохимии растений** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Тестирование;

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта)

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения, используемого в учебном процессе:

Офисный пакет Microsoft office

Программы для работы с pdf-файлами Foxit Reader и PDFCreator.

Программы для просмотра и редактирования цифровых изображений JPEGView или FastStone Image Viewer.

Программы для просмотра и редактирования DjVu-файлов DjVuLibre или WinDjView.

Мультимедиа проигрыватель VLC или KMPlayer.

Свободный браузер Mozilla Firefox или Google Chrome.

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лаборатория "Лаборатория физиологии растений", оснащенная специализированным оборудованием, маркерной доской и презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории

Текущий контроль проводится в "Лаборатории физиологии растений", оснащенной специализированным оборудованием, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Групповые (индивидуальные) консультации проводятся в аудитории, оснащенной меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа проводится в аудиториях для самостоятельной работы, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет", обеспеченных доступом в

электронную информационно-образовательную среду университета.  
Помещения научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Большой практикум по биохимии растений**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.10</b> владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> правила работы в биохимической лаборатории и технику безопасности. <b>УМЕТЬ</b> проводить расчеты и готовить растворы различной концентрации, работать с приборами лаборатории. <b>ВЛАДЕТЬ</b> методами интерпретации и статистической обработки результатов эксперимента</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает правила работы в биохимической лаборатории и технику безопасности. Не умеет проводить расчеты и готовить растворы различной концентрации, не умеет работать с приборами лаборатории. Не владеет методами интерпретации и статистической обработки результатов эксперимента, не может сформулировать выводы и представить результаты.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает правила работы в биохимической лаборатории и технику безопасности. Умеет проводить расчеты и готовить растворы различной концентрации, работать с приборами лаборатории. С трудом владеет методами интерпретации и статистической обработки результатов эксперимента, не может сформулировать выводы и представить результаты.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает правила работы в биохимической лаборатории и технику безопасности. Умеет проводить расчеты и готовить растворы различной концентрации, работать с приборами лаборатории. Не в полной степени владеет методами интерпретации и статистической обработки результатов эксперимента, не четко формулирует выводы, представляет результаты с неточностями.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Знает правила работы в биохимической лаборатории и технику безопасности. Умеет проводить расчеты и готовить растворы различной концентрации, работать с приборами лаборатории. Владеет методами</p>

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<b>Отлично</b> интерпретации и статистической обработки результатов эксперимента, может сформулировать выводы и представить результаты.

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 47 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 47 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль ПК.10</b> владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Тема 1. Общие принципы биохимических исследований <b>Входное тестирование</b>	базовые знания химии, биохимии, физиологии растений
<b>ПК.10</b> владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Тема 2. Общие сведения о растворах и реактивах. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание способов выражения концентраций растворов. Умение решать задачи на расчеты концентраций. Знание правил приготовления растворов
<b>ПК.10</b> владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	6. Определение гликогена/крахмала <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	знание теоретических основ биохимических методов знание правил работы на используемых приборах и оборудовании умение работать с химическими реактивами, знание техники безопасности умение подготовить биоматериал применительно к конкретной методике умеет формулировать цель исследований и получить количественные результаты умение интерпретировать полученные результаты и формулировать выводы

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.10</b> владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	7. Итоговый контроль <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знает теоретические основы применяемых биохимических методов; может провести сравнительный анализ методов, Знает назначение и правильно работает на приборах и оборудовании, владеет методами интерпретации результатов, может сформулировать выводы, правильно оформляет отчет

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Тема 1. Общие принципы биохимических исследований

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
81% и выше правильных ответов на тест	5
61-80% правильных ответов на тест	4
41-60% правильных ответов на тест	3
менее 40% правильных ответов на тест	0

#### Тема 2. Общие сведения о растворах и реактивах.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Правильное решение 6-ти задач на расчет концентраций растворов. Знание правил приготовления растворов	20
Правильное решение 4-5-ти задач на расчет концентраций растворов. Знание правил приготовления растворов	15
Правильное решение 3-х задач на расчет концентраций растворов. Знание правил приготовления растворов	9

#### 6. Определение гликогена/крахмала

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------

Выполнение 6-ти лабораторных работ по количественному анализу моно- и полисахаридов, правильное оформление по ним отчетов с указанием цели, полученных результатов, интерпритации результатов и выводов	40
Выполнение 4-5-ти лабораторных работ по количественному анализу моно- и полисахаридов, правильное оформление по ним отчетов с указанием цели, полученных результатов, интерпритации результатов и выводов	30
Выполнение 3х лабораторных работ по количественному анализу моно- и полисахаридов, правильное оформление по ним отчетов с указанием цели, полученных результатов, интерпритации результатов и выводов	20

## 7. Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **18**

Показатели оценивания	Баллы
Знает теоретические основы применяемых биохимических методов; может провести сравнительный анализ методов, Знает назначение и правильно работает на приборах и оборудовании, владеет методами интерпретации результатов, может сформулировать выводы, правильно оформляет отчет	40
Знает теоретические основы применяемых биохимических методов; не может провести сравнительный анализ методов, Знает назначение и правильно не может сформулировать выводы, не правильно оформляет отчет	18

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
-------------	-------------------------------	--

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.10</b> владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Определение ионов калия и натрия <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание способов выражения концентраций растворов. Умение решать задачи на расчеты концентраций и пересчет из одного типа концентрации в другой. Знание правил приготовления растворов
<b>ПК.10</b> владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	4. Определение массовой доли белка биуретовым методом <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Владение методами анализа белков в растениях: представляет суть методов, объясняет принципы работы оптических методов - фотометрии и спектрофотометрии, умеет интерпретировать и обосновывать результаты анализа объектов.
<b>ПК.10</b> владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Итоговый контроль <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Четкие теоретические представления по методам исследования азотного и минерального обменов растений: Умеет объяснять принципы, лежащие в основах применяемых методов анализа. Может обосновать выбор метода для анализа заданного параметра азотного и минерального обмена растений.

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Определение ионов калия и натрия**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Общий балл за точку контроля складывается из частных баллов за каждый тип задачи. Умеет рассчитывать и готовить растворы %-ной концентрации из нормальных и наоборот	8
Умеет рассчитывать и готовить растворы нормальной концентрации из молярной и наоборот	7
Умеет решать задачи на приготовление нормальных и молярных растворов	5
Умеет решать задачи на приготовление растворов процентной концентрации	5
Умеет решать задачи на приготовление растворов безводных солей заданных концентраций из водных	5

#### **4. Определение массовой доли белка биуретовым методом**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Имеет представление о классификации аминокислот и белков, их важнейшие химические и физико-химические свойства. Четко представляет суть методов используемых для анализа аминокислот и белков. Умеет объяснить принципы работы оптических методов - фотометрии и спектрофотометрии. Имеет навыки подготовки градуировочных растворов, образцов к анализу. Умеет интерпретировать и обосновывать результаты анализа объектов.	30
Четко представляет суть методов используемых для анализа аминокислот и белков. Умеет объяснить принципы работы оптических методов - фотометрии и спектрофотометрии. Имеет навыки подготовки градуировочных растворов, образцов к анализу. Умеет интерпретировать и обосновывать результаты анализа объектов.	20
Четко представляет суть методов используемых для анализа аминокислот и белков. Имеет навыки подготовки градуировочных растворов, образцов к анализу. Умеет интерпретировать и обосновывать результаты анализа объектов. Слабо ориентируется в классификации и свойствах аминокислот и белков.	13

### Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Имеет четкие теоретические представления по разделам: а) азотный и белковый обмен; б) минеральный обмен растений. Умеет объяснять принципы, лежащие в основах применяемых методов анализа. Умеет проводить расчеты по приготовлению растворов заданной концентрации. Может обосновать выбор метода для анализа заданного параметра азотного и минерального обмена растений.	40
Умеет объяснять принципы, лежащие в основах применяемых методов анализа. Умеет проводить расчеты по приготовлению растворов заданной концентрации. Может обосновать выбор метода для анализа заданного параметра азотного и минерального обмена растений.	30
В общих чертах умеет объяснять принципы, лежащие в основах применяемых методов анализа. С небольшими ошибками проводит расчеты по приготовлению растворов заданной концентрации. Слабо ориентируется в выборе методов анализа по разделу курса.	17

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.10</b> владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Тема 1. Нуклеиновый обмен <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Владение методами анализа нуклеиновых кислот
<b>ПК.10</b> владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Тема 2. Липидный обмен <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Владение методами анализа липидов
<b>ПК.10</b> владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Итоговый контроль <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знание и владение методами анализа липидов и нуклеиновых кислот растений: Знает теоретические основы методов, Может обосновать выбор метода для анализа заданного параметра обмена растений.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Тема 1. Нуклеиновый обмен

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Выполнены все лабораторные работы по теме. Студент знает основные свойства нуклеиновых кислот положенные в принципы методов их анализа. Знает состав и роль нуклеиновых кислот. Уверенно объясняет результаты анализов.	30
Выполнены все лабораторные работы по теме. Студент знает принципы работы методов анализа нуклеиновых кислот.	20
Выполнены все лабораторные работы по теме. Студент в общих чертах объясняет полученные результаты.	13

#### Тема 2. Липидный обмен

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнены все лабораторные работы по теме. Студент важнейшие свойства липидов, лежащие в основе их анализа. Знает принципы работы использованных методов анализа. Знает роль и функции липидов в организме растений.	30
Выполнены все лабораторные работы по теме. Студент знает принципы работы методов анализа липидов.	20
Выполнены все лабораторные работы, студент в общих чертах объясняет результаты анализов.	13

### Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Имеет четкие теоретические представления по разделам: а)липидный обмен; б) нуклеиновый обмен растений. Умеет объяснять принципы, лежащие в основах применяемых методов анализа. Умеет проводить расчеты по приготовлению растворов заданной концентрации. Может обосновать выбор метода для анализа заданного параметра обмена растений.	40
Умеет объяснять принципы, лежащие в основах применяемых методов анализа. Умеет проводить расчеты по приготовлению растворов заданной концентрации. Может обосновать выбор метода для анализа заданного параметра липидного и нуклеинового обмена растений.	30
Умеет объяснять принципы, лежащие в основах применяемых методов анализа. Умеет проводить расчеты по приготовлению растворов заданной концентрации.	17

**Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен**

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов : 100**

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
-------------	-------------------------------	--

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.10</b> владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Тема 1. Методы анализа витаминов и фенольных соединений <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Владение методами анализа БАВ в растениях (витамины и фенольные соединения).
<b>ПК.10</b> владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Тема 2. Методы анализа показателей антиоксидантной активности <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Владение методами анализа антиоксидантных свойств биологических объектов
<b>ПК.10</b> владеть методами изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой, знает требования техники безопасности	Итоговый контроль <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Защита отчетов по темам семестрового раздела

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Тема 1. Методы анализа витаминов и фенольных соединений**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Имеет представление о классификации витаминов и фенольных веществ и их роли в организме растений и человека. Владеет методами подготовки объектов к анализу жиро- и водорастворимых витаминов. Знает суть методов анализа витаминов и фенольных веществ в растительных объектах. Умеет объяснять полученные результаты анализа и оформлять отчет по лабораторным работам.	30
Владеет методами подготовки объектов к анализу жиро- и водорастворимых витаминов и фенольных веществ. Знает суть методов анализа витаминов и фенольных веществ в растительных объектах. Умеет объяснять полученные результаты анализа и оформлять отчет по лабораторным работам.	20
Владеет методами подготовки объектов к анализу жиро- и водорастворимых витаминов и фенольных веществ. В общих чертах знает суть методов анализа витаминов и фенольных веществ в растительных объектах. Делает ошибки в интерпретации полученных результатов. Имеет слабое представление о физиологическом значении полученных	13

результатов.	
--------------	--

## Тема 2. Методы анализа показателей антиоксидантной активности

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Имеет представление о антиоксидантной системе. Знает принципы, лежащие в основе методов анализа антиоксидантной активности. Владеет методами подготовки проб к анализу ферментов антиоксидантной системы и низкомолекулярных антиоксидантов. объясняет результаты анализа, оформляет отчет по лабораторным работам.	30
Знает принципы, лежащие в основе методов анализа компонентов антиоксидантной системы. Владеет методами подготовки проб к анализу антиоксидантной активности, объясняет результаты анализа, оформляет отчет по лабораторным работам.	20
Знает принципы, лежащие в основе методов анализа антиоксидантных соединений. Владеет методами подготовки проб к анализу антиоксидантной активности.	13

## Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **18**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнены все лабораторные и отчеты по темам раздела. Студент уверенно знает суть использованных методов, объясняет результаты. Отсутствуют ошибки в оформлении отчетов.	40
Выполнены все лабораторные и отчеты по темам раздела. Студент уверенно знает суть использованных методов, объясняет результаты. Незначительные ошибки в оформлении отчетов.	30
Выполнены все лабораторные и отчеты по темам раздела. Студент уверенно знает суть использованных методов, объясняет результаты. Незначительные ошибки в оформлении отчетов.	18