

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра физиологии растений и экологии почв

Авторы-составители: **Четина Оксана Александровна**

Рабочая программа дисциплины

МЕТОДЫ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Код УМК 100120

Утверждено
Протокол №9
от «20» июня 2023 г.

Пермь, 2023

1. Наименование дисциплины

Методы физиолого-биохимических исследований

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление подготовки: **06.03.01** Биология
направленность Экспериментальная биология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Методы физиолого-биохимических исследований** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

06.03.01 Биология (направленность : Экспериментальная биология)

ПК.1 Способен применять знания в области биологических наук в объеме достаточном для ведения профессиональной деятельности

Индикаторы

ПК.1.2 пользуется базовыми знаниями о молекулярных основах живого и молекулярных механизмах жизнедеятельности, биофизических основах жизнедеятельности при проведении исследований биологических систем и живых объектов различных уровней организации

ПК.2 Способен к использованию в профессиональной деятельности современных методов исследования живых систем

Индикаторы

ПК.2.3 использует методы изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях

4. Объем и содержание дисциплины

| | |
|---|--|
| Направление подготовки | 06.03.01 Биология (направленность: Экспериментальная биология) |
| форма обучения | очная |
| №№ триместров, выделенных для изучения дисциплины | 7,8 |
| Объем дисциплины (з.е.) | 6 |
| Объем дисциплины (ак.час.) | 216 |
| Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе: | 84 |
| Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку | 84 |
| Самостоятельная работа (ак.час.) | 132 |
| Формы текущего контроля | Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3) |
| Формы промежуточной аттестации | Зачет (7 триместр) Экзамен (8 триместр) |

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Первый учебный период

Общие принципы физиолого-биохимических исследований

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

Общие сведения о растворах и реактивах

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

Углеводный обмен

Экстракция моно- и дисахаров из биологических объектов. Определение моно- и дисахаров методом Бертрана. Микрометоды определения моносахаров, определение глюкозы методом Вознесенского. Определение сахарозы, гликогена, крахмала.

Липидный обмен

Методы определения общего содержания липидов в тканях и показатели качества жиров.

Белки и другие азотсодержащие соединения

Определение белка с помощью красителя амидо-черного

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговая оценка знаний теоретических основ биохимических методов анализа углеводов, липидов, белков, теоретических основ спектроскопии и правил работы на ФЭКе, умений проводить сравнительный анализ методов, владений методами интерпретации и статистической обработки результатов эксперимента.

Второй учебный период

Минеральный обмен растений

Определение доли золы весовым методом. Определение кальция и магния в растениях методом комплексометрии. Определение ионов серной кислоты весовым методом. Определение ионов хлора у гликофитов и галофитов меркурометрическим методом либо по методу Шестакова и Качеева. Определение ионов калия и натрия в органах гликофитов и галофитов методом пламенной фотометрии

Показатели окислительного стресса

Определение общего содержания перекиси ферротииоцианатным методом. Определение супероксидного анион-радикала по накоплению адренохрома, продукта взаимодействия супероксида с адреналином

Показатели системы антиоксидантной защиты

Определение пероксидазной функции по методу А.Н. Бояркина. Определение активности каталазы титрометрическим методом по А.Н.Баху и А.И.Опарину. Количественный анализ пролина в растительных объектах методом Бэйтса. Колориметрическое определение аскорбиновой кислоты по Г. Н. Чупахиной

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговая оценка владения методами, способами подготовки проб, лабораторными расчетами и интерпретацией результатов по темам минеральный обмен растений и система антиоксидантной защиты

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 аудиторные 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" / Министерство образования и науки Российской Федерации, Пермский государственный национальный исследовательский университет. - Пермь, 2012, ISBN 978-5-7944-1840-8. - 148. - Библиогр.: с. 146-147

Дополнительная:

1. 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>
2. Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ. Биологические и экологические науки: методическое 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 **Методы физиолого-биохимических исследований** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

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

Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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 выполнения 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
Методы физиолого-биохимических исследований**

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

ПК.1

Способен применять знания в области биологических наук в объеме достаточном для ведения профессиональной деятельности

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|---|---|
| ПК.1.2 пользуется базовыми знаниями о молекулярных основах живого и молекулярных механизмах жизнедеятельности, биофизических основах жизнедеятельности при проведении исследований биологических систем и живых объектов различных уровней организации | УМЕТЬ применять базовые знания из области биохимии и физиологии растений в интерпретации результатов эксперимента | <p>Неудовлетворител Не применяет базовые знания из области биохимии и физиологии растений в интерпретации результатов эксперимента</p> <p>Удовлетворительн Фрагментарно применяет базовые знания из области биохимии и физиологии растений в интерпретации результатов эксперимента</p> <p>Хорошо С небольшими пробелами применяет базовые знания из области биохимии и физиологии растений в интерпретации результатов эксперимента</p> <p>Отлично В полной мере применяет базовые знания из области биохимии и физиологии растений в интерпретации результатов эксперимента</p> |

ПК.2

Способен к использованию в профессиональной деятельности современных методов исследования живых систем

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|---|---|
| ПК.2.3 использует методы изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях | ЗНАТЬ правила работы в биохимической лаборатории и технику безопасности. УМЕТЬ проводить расчеты и готовить растворы различной концентрации, работать с приборами лаборатории. ВЛАДЕТЬ методами физиолого-биохимического анализа растений | <p>Неудовлетворител Не знает правила работы в биохимической лаборатории и технику безопасности, не умеет проводить расчеты и готовить растворы различной концентрации, работать с приборами лаборатории, не владеет методами физиолого-биохимического анализа растений</p> <p>Удовлетворительн Знает правила работы в биохимической лаборатории и технику безопасности, с трудом проводит расчеты и готовит растворы различной концентрации, работает</p> |

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|----------------------------|------------------------------------|---|
| | | <p>Удовлетворительн с приборами лаборатории, фрагментарно владеет методами физиолого-биохимического анализа растений</p> <p>Хорошо Знает правила работы в биохимической лаборатории и технику безопасности, с некоторыми неточностями проводит расчеты и готовит растворы различной концентрации, работает с приборами лаборатории, с некоторыми пробелами владеет методами физиолого-биохимического анализа растений</p> <p>Отлично В полной мере знает правила работы в биохимической лаборатории и технику безопасности, умеет проводить расчеты и готовить растворы различной концентрации, работать с приборами лаборатории, владеет методами физиолого-биохимического анализа растений</p> |

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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|---|---|
| ПК.1.2 пользуется базовыми знаниями о молекулярных основах живого и молекулярных механизмах жизнедеятельности, биофизических основах жизнедеятельности при проведении исследований биологических систем и живых объектов различных уровней организации ПК.2.3 использует методы изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях | Углеводный обмен Письменное контрольное мероприятие | 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 |

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|---|---|
| ПК.1.2 пользуется базовыми знаниями о молекулярных основах живого и молекулярных механизмах жизнедеятельности, биофизических основах жизнедеятельности при проведении исследований биологических систем и живых объектов различных уровней организации ПК.2.3 использует методы изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях | Белки и другие азотсодержащие соединения Защищаемое контрольное мероприятие | Методы определения липидов и белков |
| ПК.1.2 пользуется базовыми знаниями о молекулярных основах живого и молекулярных механизмах жизнедеятельности, биофизических основах жизнедеятельности при проведении исследований биологических систем и живых объектов различных уровней организации ПК.2.3 использует методы изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях | Итоговое контрольное мероприятие Письменное контрольное мероприятие | Знание и владение методами углеводного, липидного и белкового обменов. Понимание сути методик |

Спецификация мероприятий текущего контроля

Углеводный обмен

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|-------|
| Правильное решение 5 задач. Знает теоретические основы углеводного обмена растений и животных. Выполнение 3-х лабораторных работ по количественному анализу моно- и полисахаридов, правильное оформление по ним отчетов с указанием цели, полученных результатов, интерпретации результатов и выводов. | 30 |

| | |
|--|----|
| Правильное решение 2 задач. Знает теоретические основы углеводного обмена растений и животных. Выполнение 3-х лабораторных работ по количественному анализу моно- и полисахаридов, правильное оформление по ним отчетов с указанием цели, полученных результатов, интерпретация результатов и выводов представлены частично. | 20 |
| Правильное решение 3 задач. Знает теоретические основы углеводного обмена растений и животных. Выполнение 3-х лабораторных работ по количественному анализу моно- и полисахаридов, правильное оформление по ним отчетов с указанием цели, полученных результатов, интерпретации результатов и выводов. | 13 |

Белки и другие азотсодержащие соединения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|--------------|
| Лабораторные работы аккуратно оформлены в тетради, обозначены актуальность проблемы, цель и задачи. Результаты обработаны и представлены в виде таблиц и рисунков, сделаны выводы | 30 |
| Лабораторные работы аккуратно оформлены в тетради, обозначены актуальность проблемы, цель и задачи. Результаты обработаны не в полной мере, представлены в виде таблиц и рисунков, выводы сделаны с неточностями | 20 |
| Лабораторный работы оформлены в тетради, актуальность проблемы, цель и задачи обозначены не четко или не обозначены. Результаты обработаны не в полной мере, представлены в виде таблиц и рисунков, выводы не сделаны, или сделаны с ошибками | 13 |

Итоговое контрольное мероприятие

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 |
|--|--------------|
| Количество правильных ответов в контрольной работе - 81% и более | 40 |
| Правильных ответов 61 - 80% | 28 |
| Правильных ответов 41-60% | 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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|--|---|
| ПК.1.2 пользуется базовыми знаниями о молекулярных основах живого и молекулярных механизмах жизнедеятельности, биофизических основах жизнедеятельности при проведении исследований биологических систем и живых объектов различных уровней организации ПК.2.3 использует методы изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях | Минеральный обмен растений Письменное контрольное мероприятие | Знание способов выражения концентраций растворов. Умение решать задачи на расчеты концентраций и пересчет из одного типа концентрации в другой. Знание правил приготовления растворов |
| ПК.1.2 пользуется базовыми знаниями о молекулярных основах живого и молекулярных механизмах жизнедеятельности, биофизических основах жизнедеятельности при проведении исследований биологических систем и живых объектов различных уровней организации ПК.2.3 использует методы изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях | Показатели системы антиоксидантной защиты Защищаемое контрольное мероприятие | Владение методами исследования минерального обмена растений и антиоксидантной системы |

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|---|---|
| ПК.1.2 пользуется базовыми знаниями о молекулярных основах живого и молекулярных механизмах жизнедеятельности, биофизических основах жизнедеятельности при проведении исследований биологических систем и живых объектов различных уровней организации ПК.2.3 использует методы изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях | Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие | Иметь представление о минеральном обмене гликофитов и галофитов, знает активные формы кислорода и компоненты антиоксидантной системы растений, уметь представлять результаты исследований и обсуждать их. |

Спецификация мероприятий текущего контроля

Минеральный обмен растений

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|-------|
| 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 растворов безводных солей заданных концентраций из водных | 5 |
| Умеет решать задачи на приготовление растворов процентной концентрации | 5 |
| Умеет решать задачи на приготовление нормальных и молярных растворов | 5 |

Показатели системы антиоксидантной защиты

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|-------|
| Лабораторные работы аккуратно оформлены в тетради, обозначены актуальность проблемы, цель и задачи. Результаты обработаны и представлены в виде таблиц и рисунков, сделаны выводы | 30 |

| | |
|---|----|
| Лабораторные работы аккуратно оформлены в тетради, обозначены актуальность проблемы, цель и задачи. Результаты обработаны не в полной мере, представлены в виде таблиц и рисунков, выводы сделаны с неточностями | 21 |
| Лабораторный работы оформлены в тетради, актуальность проблемы, цель и задачи обозначены не четко или не обозначены. Результаты обработаны не в полной мере, представлены в виде таблиц и рисунков, выводы не сделаны, или сделаны с ошибками | 13 |

Итоговое контрольное мероприятие

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 |
|---|--------------|
| Работа представлена докладом и презентацией по выделенной проблеме. В работе четко сформулированы цель и задачи, результаты обоснованы в полной мере и подкреплены литературными данными, сформулированы выводы | 40 |
| Работа представлена докладом и презентацией по выделенной проблеме. В работе выделены цель и задачи, результаты обоснованы, но не в полной мере подкреплены литературными данными, выводы сформулированы не точно | 28 |
| Работа представлена докладом и презентацией по выделенной проблеме. Цель и задачи выделены не точно, результаты представлены, но не в полной мере и подкреплены литературными данными. Выводы сформулированы с ошибками | 17 |