

Компонент ОПОП 06.03.01 Биология направленность (профиль) Биохимия
наименование ОПОП

Б1.В.12
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Биохимия растений

Разработчик (и):

Мишанина Л.А.

ФИО

Директор МБИ

должность

к.б.н., доцент

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

микробиологии и биохимии

наименование кафедры

протокол № 10 от 26.03.2024 г.

Заведующий кафедрой микробиологии и
биохимии



подпись

Макаревич Е.В.
ФИО

**Мурманск
2024**

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК 2 Способен проводить сбор и обработку биологических материалов, в том числе интерпретировать результаты биологического, физико-химического и инструментального анализа	ИД-8_{ПК-2} Понимает свойства, строение, биосинтез и взаимопревращение соединений, слагающих растительные организмы; особенности брожения и дыхания, фото- и хемосинтеза, регуляции обмена веществ. Оценивает практическое значение характерных для растений вторичных метаболитов.	Знать: - строение, биохимические свойства, биосинтез основных классов биологически важных соединений растительных организмов; основные метаболические пути превращения веществ; молекулярные механизмы жизнедеятельности и регуляции обмена; - современные методы исследования растительных объектов. Уметь: - характеризовать механизмы молекулярно-биологических процессов и закономерностей их регуляции в организмах растений; - обосновано выбирать и применять методы исследования растительных объектов с использованием современного оборудования. владеть: - навыками экспериментальных работ с использованием современных методов исследования и лабораторного оборудования; - методами анализа и интерпретации экспериментальных данных.

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Биохимия растений как наука. Предмет и задачи дисциплины. История развития биохимии растений. Практическое значение биохимии растений и ее связь с другими дисциплинами.

Тема 2. Белковые вещества. Белки, характеристика, функции. Общие свойства белков. Химическое строение белков. Аминокислотный состав белков и строение белковой молекулы. Уровни структурной организации Физико-химические свойства белков. Методы выделения белков из растительных объектов и установление их однородности. Классификация белков.

Протеины. Характеристика основных групп протеинов растений, представители. *Альбумины* (легуемелин, лейкозин). *Глобулины* (легумин, фазеолин, эдестин). *Протамины*. *Гистоны*. *Проламины* (гордеин, авенин, глиадин, зеин). *Глютелины* (глутенин, оризенин). *Склеропротеины* (протеноиды). Особенности строения, аминокислотного состава, физико-химические свойства, функции. Клейковина, особенности химического состава, физико-химические свойства, роль.

Протеиды. Характеристика основных групп протеидов растений, представители. Фосфопротеиды. Гликопротеиды (вицилин, лектины). Нуклеопротеиды. Хромопротеиды. Металлопротеиды. Липопротеиды. Особенности строения, состава, биологическая роль.

Белки плодов и овощей. Белки злаков, зернобобовых и масличных культур.

Тема 3. Ферменты. Строение, механизм действия, общие свойства ферментов. Классификация и свойства отдельных ферментов растительных тканей. *Оксидоредуктазы* (полифенолоксидаза, пероксидаза, каталаза, липоксигеназа). *Трансферазы*. Гидролазы (эстеразы, карбогидразы – олигазы и полиазы, протеазы). *Лиазы*. *Изомеразы*. *Лигазы* (синтеказы). Характеристика отдельных классов ферментов, представителей, типы катализируемых реакций. Особенности качественного и количественного состава ферментов растений. Локализация ферментов в растительной клетке.

Тема 4. Углеводы. Биологическая роль углеводов. Строение и свойства углеводов. Классификация углеводов. *Моносахариды* растений и их производные (эритроза, рамноза, манноза, глюкоза, фруктоза, сорбоза, арабиноза, ксилоза, апиоза). *Олигосахариды* растений (трегалоза, целлобиоза, рафиноза). *Полисахариды* растений (крахмал, инулин, каллоза, лихенин, целлюлоза, гемицеллюлозы, маннан, галактаны, ксиланы, слизи и гумми, пектиновые вещества). Полисахариды водорослей (агар-агар, каррагинин, альгиновая кислота). Строение, химический состав, свойства, биологическая роль представителей углеводов растений. Взаимопревращения углеводов в растительных организмах.

Тема 5. Липиды. Биологическая роль липидов. Классификация липидов. Строение и свойства липидов. Характеристика липидов растений. Особенности жирнокислотного состава растительных масел. Жиры. Воски, строение, свойства, значение. Фосфолипиды. Стероиды. Фитостеролы. Представители, особенности строения, биологическая роль липидов растений. Пигменты, растворимые в жирах (хлорофиллы и каротиноиды - α -, β -, γ -каротины). Обмен липидов в растительном организме.

Тема 6. Нуклеиновые кислоты. Биологическая роль нуклеиновых кислот. Химический состав нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты нуклеотидов. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Типы нуклеиновых кислот, их функции, локализация в клетке. Структура нуклеиновых кислот. Особенности нуклеотидного состава ДНК различных растений.

Тема 7. Витамины. Общая характеристика. Биологическая роль витаминов. Классификация. Водорастворимые витамины. Витамины группы В (V_1 , V_2 , V_3 , V_5 , V_6 , V_{12}). Витамин С. Витамин Р. Фолиевая кислота. Биотин. Содержание водорастворимых витаминов в растительных объектах. Витамины, растворимые в жирах (А, D, E, F, K, Q). Каротины. Содержание жирорастворимых витаминов в растительных объектах. Потребность в витаминах у растений.

Тема 8. Органические кислоты и их обмен. Общая характеристика. Органические кислоты алифатического ряда. Качественный и количественный состав органических кислот растений, их практическое значение (муравьиная, уксусная, масляная, гликолевая, молочная, пировиноградная, глиоксилевая, щавелевая, малоновая, янтарная, яблочная, винная, фумаровая, лимонная и др). Обмен органических кислот у растений.

Тема 9. Растительные вещества вторичного происхождения. Значение веществ вторичного происхождения для растительного организма. Группы веществ вторичного происхождения. Гидроароматические соединения (миоинозин, α -ионон, хинная кислота, шикимовая кислота). Фенольные соединения. Классификация. C_6 - C_1 – соединения (оксибензойные кислоты). C_6 - C_3 -соединения, оксикоричные кислоты. Кумарины. C_6 - C_3 - C_6 -соединения. Флавоноиды, классификация, биологическая роль. Катехины, лейкоантоцианы, флаваноны, антоцианы, флавоны, флавонололы. Полимерные фенольные соединения. Функции фенольных соединений. Гликозиды (амигдалин, синигрин, соланины). Эфирные масла и смолы. Терпены. Каучук и гутта. Алкалоиды. Источники образования, химическая природа, представители, обменные процессы и значение различных групп растительных веществ вторичного происхождения.

Тема 10. Гормональная система растений. Ауксины. Цитокинины.

Гиббереллины. Этилен. Абсцизовая кислота. Брассиностероиды. Другие природные регуляторы (жасминовая кислота, салициловая кислота, олигосахариды, ингибитор цветения ВЕНД). Взаимодействие фитогормонов в растениях. Синтетические аналоги фитогормонов. Регуляторы роста растений и микроорганизмов. Гербициды. Антибиотики.

Тема 11. Дыхание растений. Брожение. Дыхание растительных организмов. Дыхательные коэффициенты. Анаэробное (интрамолекулярное) дыхание растений (брожение). Химизм и взаимосвязь процессов брожения и дыхания.

Тема 12. Фотосинтез. Общий обзор фотосинтеза. Характеристика фотосинтезирующих пигментов растений. Хлорофилл, виды, физические и химические свойства, локализация в клетке. Методы определения содержания хлорофилла. Разделение пигментов по Краусу. Фотосистема, фотосинтетическая единица, реакционный центр. Световые реакции. Роль пигментов фотосистемы. Модель световых реакций. Циклическое фотофосфорилирование. Темновые реакции. Цикл Кальвина. С₃-путь, С₄-путь. Адаптивное значение фотосинтетических механизмов.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению практических и контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем).

Основная литература:

1. Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3762-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437629.html>

2. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / Э. Эйткен [и др.].. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 853 с. — ISBN 978-5-00101-786-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26065.html>

3. Основы биохимии вторичного обмена растений : учебно-методическое пособие / Г.Г. Борисова [и др.].. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-7996-1296-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65956.html>

Дополнительная литература:

4. Димитриев А.Д. Биохимия : учебное пособие / Димитриев А.Д.. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 111 с. — ISBN 978-5-4487-0165-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74956.html>

5. Емельянов, В. В. Биохимия : учебное пособие / В. В. Емельянов, Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-7996-1893-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68228.html>

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Государственная система правовой информации – официальный интернет-портал правовой информации – URL: <http://pravo.gov.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – URL: <http://window.edu.ru>
3. Информационно-справочная система ИСС «Консультант плюс» – <http://www.consultant.ru/>
4. <https://lib.masu.edu.ru> - Электронный каталог библиотеки МАУ с возможностью ознакомиться с печатным вариантом издания в читальных залах библиотеки.
5. ЭБС «IPRbooks» – <http://iprbookshop.ru>
6. ЭБС «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru>
7. Электронная база данных ЭБД «EBSCO» – <http://search.ebscohost.com/>
8. «SLOVARI.RU. ПОИСК ПО СЛОВАРЯМ» (открытый доступ) – <http://www.slovari.ru/>
9. «СЛОВАРИ И ЭНЦИКЛОПЕДИИ НА АКАДЕМИКЕ» (открытый доступ) – <http://dic.academic.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN.
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN.
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN.
4. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год.
5. Антивирусная программа (Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite).

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения	
	Очная	
	Семестр	Всего часов
	8	
Лекции	20	20
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа	52	52
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36
Всего часов по дисциплине	144	144
/ из них в форме практической подготовки	0	0

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	+	+
---------	---	---

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
1	Качественные реакции на аминокислоты и белки растительных тканей.
2	Количественное определение содержания водорастворимых белков в растительных тканях (фотоколориметрические биуретовый макро- и микрометод).
3	Количественное определение содержания водорастворимых белков в растительных тканях (фотоколориметрический метод Лоури).
4	Определение содержания клейковины в зерне.
5	Качественное определение активности дегидрогеназ.
6	Определение активности каталазы в растительных объектах.
7	Обнаружение действия тирозиназы.
8	Открытие уреазы в соевой муке.
9	Определение активности пероксидазы.
10	Определение активности аскорбатоксидазы.
11	Получение препаратов α - и β -амилаз, определение их активности.
12	Качественные реакции на углеводы.
13	Количественное определение углеводов йодометрическим методом.
14	Определение крахмала фотоколориметрическим методом Х. Н. Починка.
15	Определение органолептических, физических и химических показателей качества растительных жиров.
16	Количественное определение содержания витамина С в биологическом материале при взаимодействии с 2,6-дихлорфенолиндофенолом.
17	Количественное определение содержания витамина С йодометрическим методом.
18	Количественное определение содержания витамина Р.
19	Количественное определение общего содержания органических кислот в растительных тканях (определение общей кислотности). Количественное

	определение яблочной кислоты.
20	Определение свободных органических кислот.