

**Компонент ОПОП 06.03.01 Биология направленность (профиль) Биохимия**  
наименование ОПОП

**Б1.В.12**  
шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**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 био-

химии



подпись

Макаревич Е.В.

ФИО

**Мурманск  
2024**

## Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

### 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
<b>ПК 2</b> Способен проводить сбор и обработку биологических материалов, в том числе интерпретировать результаты биологического, физико-химического и инструментального анализа	<b>ИД-8<sub>ПК-2</sub></b> 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.	- 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.	- характеризовать механизмы молекулярно-биологических процессов и закономерностей их регуляции в организмах растений; - обосновано выбирать и применять методы исследования растительных объектов с использованием современного оборудования.	- навыками экспериментальных работ с использованием современных методов исследования и лабораторного оборудования; - методами анализа и интерпретации экспериментальных данных.	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы	- текущий контроль; - экзаменационные билеты

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных (практических) работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины (модуля).

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

#### 3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине (модулю). Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

1. Витамин С. Витамин Р. Строение, биологическая роль. Содержание водорастворимых витаминов в растительных объектах.
2. Полисахариды водорослей (агар-агар, каррагинин, альгиновая кислота).

Оценка	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	В контрольной работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

#### 3.3 Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в методических указаниях к выполнению контрольных работ.

В ФОС включен типовой вариант тестового задания:

1. КЛЕТОЧНЫЕ МЕМБРАНЫ ПОСТРОЕНЫ ИЗ:
  - 1) белков и углеводов;
  - 2) липидов и белков;
  - 3) нуклеиновых кислот и липидов;
  - 4) углеводов.
2. В КАКИХ ИЗ НАЗВАННЫХ ОРГАНОИДОВ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ НАКАПЛИВАЕТСЯ КРАХМАЛ?
  - 1) в хлоропластах и ядре;
  - 2) в хлоропластах и лейкопластах;
  - 3) в вакуолях и митохондриях;
  - 4) в сферосомах.
3. НАБОР ГИДРОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ В КЛЕТКЕ НАХОДИТСЯ:
  - 1) в лизосомах;
  - 2) в митохондриях;
  - 3) в хлоропластах;
  - 4) в ЭР.
4. ПОЛИСАХАРИДАМИ РАСТЕНИЙ ЯВЛЯЮТСЯ:
  - 1) глюкоза и фруктоза;
  - 2) крахмал, целлюлоза, пектин;
  - 3) сахароза и гликоген;
  - 4) ксилоза и арабиноза.
5. ОСНОВНОЙ ФУНКЦИЕЙ САХАРОЗЫ ЯВЛЯЕТСЯ:
  - 1) транспортная;
  - 2) структурная;
  - 3) запасующая;
  - 4) защитная.
6. В ОБРАЗОВАНИИ КУТИКУЛЫ У РАСТЕНИЙ ПРИНИМАЮТ УЧАСТИЕ:
  - 1) целлюлоза и суберин;
  - 2) кутин и воск;
  - 3) лигнин и крахмал;
  - 4) гликоген.
7. ФИТОГОРМОНЫ – ОДНА ИЗ ГЛАВНЫХ СИСТЕМ РЕГУЛЯЦИИ У РАСТЕНИЙ:
  - 1) ауксин, цитокинин, гиббереллины, абсцизины, этилен;
  - 2) фикоэритрин, фикоцианин;
  - 3) бактериохлорофилл, протохлорофилл;
  - 4) зеаксантин, виолаксантин, ликопин.
8. ЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ СОДЕРЖАТ ПИГМЕНТЫ:
  - 1) хлорофилл а, b;
  - 2) хлорофилл а, b, каротиноиды, ксантофиллы;
  - 3) хлорофилл а, b, каротиноиды;
  - 4) хлорофилл а, b, c, d, каротиноиды;
  - 5) хлорофилл а, b, каротиноиды, фикобилины.
9. В МОЛЕКУЛУ ХЛОРОФИЛЛА ВХОДЯТ:
  - 1)  $Zn^{2+}$ ,  $K^{+}$ ;
  - 2)  $Na^{+}$ ,  $K^{+}$ ,  $Cl^{-}$ ;
  - 3)  $Mg^{2+}$ ; N, C, H, O;
  - 4)  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ;
  - 5)  $Mg^{2+}$

10. ПРИ ФОТОСИНТЕЗЕ ИСТОЧНИКОМ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ АТФ СЛУЖИТ:
- 1) ионы  $H^+$ , заключенные в мембранах тилакоидов;
  - 2) возбужденные электроны хлорофилла;
  - 3) солнечный свет;
  - 4) НАДФ $\cdot$ H+ $H^+$ .
11. СВЕТОВАЯ ЭНЕРГИЯ ПРИ СВЕТОВОЙ ФАЗЕ ФОТОСИНТЕЗА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ:
- 1) АТФ, НАДФ $\cdot$ H+ $H^+$  и  $O_2$ ;
  - 2) глюкозы из  $CO_2$  и  $H_2O$ ;
  - 3)  $O_2$  из  $CO_2$ ;
  - 4) крахмала из  $CO_2$  и  $H_2O$ .
12. ПРИ ТЕМНОВОЙ ФАЗЕ ФОТОСИНТЕЗА ПРОИСХОДИТ ОБРАЗОВАНИЕ:
- 1) ферментов;
  - 2) АТФ;
  - 3) НАДФ $\cdot$ H+ $H^+$ ;
  - 4) органических веществ.
13. ДЛЯ ФИКСАЦИИ УГЛЕРОДА НЕОБХОДИМЫ:
- 1) АТФ,  $H_2O$ ;
  - 2)  $H_2O$ , НАДФ $\cdot$ H+ $H^+$ ;
  - 3) АТФ, НАДФ $\cdot$ H+ $H^+$ ;
  - 4)  $H_2O$ ,  $O_2$ .
14. У  $C_3$ -ГРУПП РАСТЕНИЙ ПЕРВИЧНЫМ АКЦЕПТОРОМ  $CO_2$  ЯВЛЯЕТСЯ:
- 1) фосфоглицериновая кислота;
  - 2) рибулозо-1,5-дифосфат;
  - 3) эритрозо-4-фосфат;
  - 4) фруктозо-6-фосфат;
  - 5) фосфоглицериновый альдегид.
15. У  $C_4$ -ГРУПП РАСТЕНИЙ И СУККУЛЕНТОВ ФИКСАЦИЯ  $CO_2$  ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ:
- 1) оксалоацетата;
  - 2) малата;
  - 3) фосфоенолпирувата;
  - 4) рибулозо-1,5-дифосфата.

#### Критерии оценки тестирования обучающихся

Оценка	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	90-100 % правильных ответов
<i>Хорошо</i>	70-89 % правильных ответов
<i>Удовлетворительно</i>	50-69 % правильных ответов
<i>Неудовлетворительно</i>	49% и меньше правильных ответов

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

1. Белки, характеристика, функции. Химическое строение белков. Физико-химические свойства белков. Уровни структурной организации.
2. Аминокислотный состав белков и строение белковой молекулы. Характеристика пищевой ценности растительных белков.
3. *Альбумины* (легуемелин, лейкозин). *Глобулины* (легумин, фазеолин, эдестин). Особенности строения, аминокислотного состава, физико-химические свойства, функции.
4. *Протамины*. *Гистоны*. *Проламины* (гордеин, авенин, глиадин, зеин). *Глютелины* (глутенин, оризенин). *Склеропротеины* (протеноиды). Особенности строения, аминокислотного состава, физико-химические свойства, функции.
5. Клейковина, особенности химического состава, физико-химические свойства, роль.
6. Фосфопротеиды. Гликопротеиды (вицилин, лектины). Нуклеопротеиды. Особенности строения, состава, биологическая роль. Хромопротеиды. Металлопротеиды. Липопротеиды. Особенности строения, состава, биологическая роль.
7. Ферменты. Строение, механизм действия, общие свойства ферментов. Классификация и свойства отдельных ферментов растительных тканей. Особенности качественного и количественного состава ферментов растений. Локализация ферментов в растительной клетке.
8. Углеводы. Биологическая роль углеводов. Строение и свойства углеводов. Классификация углеводов. Взаимопревращения углеводов в растительных организмах.
9. Моносахариды растений и их производные. Строение, химический состав, свойства, биологическая роль представителей углеводов растений.
10. *Олигосахариды* растений. Строение, химический состав, свойства, биологическая роль представителей углеводов растений.
11. Полисахариды растений (крахмал, инулин, каллоза, лихенин, целлюлоза, гемицеллюлозы, маннан, галактаны, ксиланы, слизи и гумми, пектиновые вещества). Строение, химический состав, свойства, биологическая роль представителей углеводов растений.
12. Полисахариды водорослей (агар-агар, каррагинин, альгиновая кислота). Строение, химический состав, свойства, биологическая роль представителей углеводов растений.
13. Характеристика липидов растений. Жиры, химический состав, свойства, биологическая роль. Особенности жирнокислотного состава растительных масел.
14. Физические и химические константы природных жиров.
15. Воски, состав, строение, свойства, биологическая роль.
16. Сложные липиды. Характеристика фосфолипидов растений.
17. Пигменты, растворимые в жирах (хлорофиллы и каротиноиды -  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -каротины).
18. Обмен липидов в растительном организме.
19. Нуклеиновые кислоты, биологическая роль, химический состав. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Типы нуклеиновых кислот, их функции, локализация в клетке. Структура нуклеиновых кислот. Особенности нуклеотидного состава ДНК различных растений.
20. Витамины, общая характеристика, биологическая роль. Классификация.
21. Водорастворимые витамины. Витамины группы В. Содержание водорастворимых витаминов в растительных объектах. Потребность в витаминах у растений.
22. Витамин С. Витамин Р. Фолиевая кислота. Биотин. Содержание водорастворимых витаминов в растительных объектах. Потребность в витаминах у растений.
23. Витамины, растворимые в жирах (А, D, Е, F, К, Q). Каротины. Содержание жирорастворимых витаминов в растительных объектах. Потребность в витаминах у растений.
24. Органические кислоты, общая характеристика, представители. Обмен органических кислот у растений.
25. 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).
26. Растительные вещества вторичного происхождения. Источники образования, химическая природа, представители, обменные процессы и значение различных групп растительных веществ вторичного происхождения.

27. Фитогормоны. Общая характеристика. Ауксины. Гиббереллины. Цитокинины. Особенности строения, механизм действия, биологическая роль, практическое применение.
28. Дыхание растительных организмов. Дыхательные коэффициенты. Анаэробное (интрамолекулярное) дыхание растений (брожение). Химизм и взаимосвязь процессов брожения и дыхания.
29. Фотосинтез. Общий обзор фотосинтеза. Характеристика фотосинтезирующих пигментов растений. Хлорофилл, виды, физические и химические свойства, локализация в клетке. Фотосистема, фотосинтетическая единица, реакционный центр. Световые реакции. Роль пигментов фотосистемы. Модель световых реакций.
30. Циклическое фотофосфорилирование. Темновые реакции. Цикл Кальвина. С<sub>3</sub>-путь, С<sub>4</sub>-путь. Адаптивное значение фотосинтетических механизмов.

**Типовой вариант экзаменационного билета**  
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_\_\_\_  
 по дисциплине «Биохимия животных» для обучающихся по направлению  
**06.03.01 Биология, направленности «Биохимия»**

1. Полисахариды водорослей (агар-агар, каррагинин, альгиновая кислота). Строение, химический состав, свойства, биологическая роль представителей углеводов растений.
2. Пигменты, растворимые в жирах (хлорофиллы и каротиноиды - α-, β-, γ-каротины).

Экзаменационные билеты рассмотрены и утверждены на заседании кафедры микробиологии и биохимии, протокол № от « » 20 года

Зав. кафедрой микробиологии и биохимии, к.б.н.

Е.В. Макаревич

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i><b>Отлично</b></i>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i><b>Хорошо</b></i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i><b>Удовлетворительно</b></i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i><b>Неудовлетворительно</b></i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

### 5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем) у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: тестовые задания, практико-ориентированные задания.

#### Вариант № 1

**Задание 1.** Выполните тестовое задание, ответив на вопросы:

- Часть молекулы хлорофилла, ответственная за его зеленую окраску:
  - 1) атом магния;
  - 2) фитольный хвост;
  - 3) порфириновое кольцо, замкнутое через атом азота на атом магния;
  - 4) циклопентановое кольцо.
- Биохимическая фаза фотосинтеза включает в себя:
  - 1) процесс поглощения кванта света и накопление энергии, а также миграция энергии электронного возбуждения;
  - 2) фотохимические реакции, заключающиеся в химических изменениях веществ, связанных с реализацией энергии электронного возбуждения;
  - 3) последовательность темновых ферментативных реакций превращения органических веществ, приводящих к образованию продуктов фотосинтеза и воссозданию акцептора углекислоты;
  - 4) образование АТФ, НАДФ·Н+Н<sup>+</sup>, О<sub>2</sub>.
- Какая из перечисленных реакций является качественной на серосодержащие аминокислоты:
  - 1) реакция Миллона.
  - 2) реакция Фоля.
  - 3) реакция Адамкевича.
  - 4) Шульца – Распайля.

**Задание 2.** Каков принцип метода тонкослойной хроматографии определения аминокислотного состава растительных организмов? Какие пластинки и реактивы используют для анализа? Как проводят детекцию аминокислот?

### Вариант № 2

**Задание 1.** Выполните тестовое задание, ответив на вопросы:

1. Для нециклического фотофосфорилирования характерны:
  - 1) электрон возбужденной молекулы хлорофилла поворачивается к ней;
  - 2) образуется  $O_2$  вследствие фотолиза воды;
  - 3) не синтезируется НАДФ· $H_2$ ;
  - 4) энергия электронов используется для синтеза АТФ, НАДФ· $H_2$ , выделяется  $O_2$ .
2. Характерные свойства для темновых реакций фотосинтеза:
  - 1) для их осуществления необходимо полное отсутствие света и наличие  $H_2O$ ;
  - 2) протекают быстрее световых и сопровождаются выделением  $O_2$ ;
  - 3) для их протекания свет не обязателен, необходимы  $CO_2$ , НАДФ· $H+H^+$  и АТФ;
  - 4) включает как светозависимые, так и светонезависимые этапы.
3. Международная (стандартная) единица активности фермента – это:
  - 1) Количество фермента, которое катализирует превращение 1 мкм субстрата за 1 мин.
  - 2) Активность, отнесенная к 1 мг белка.
  - 3) Число молекул субстрата, превращаемых одной молекулой катализатора за единицу времени.
  - 4) Активность катализатора в расчете на его молекулярную массу.

**Задание 2.** В чем принцип спектрофотометрического метода определения активности ферментов растительных организмов? Какие методы более чувствительные: спектрофотометрические или спектрофлюорометрические?

### Вариант № 3

**Задание 1.** Выполните тестовое задание, ответив на вопросы:

1. Какое вещество является конечным продуктом гликолиза:
  - 1) глюкоза;
  - 2) углекислый газ;
  - 3) пировиноградная кислота;
  - 4) вода.
2. Гиббереллины:
  - 1) тормозят биосинтез хлорофилла, синтезируются в апикальных меристемах;
  - 2) усиливают рост растений (особенно карликовых и длиннодневных), предшественником их является мевалоновая кислота;
  - 3) ускоряют старение листьев, синтезируются в корнях;
  - 4) тормозят транспорт ассимилятов.
3. Количество миллиграммов КОН, идущее на нейтрализацию всех свободных жирных кислот, которые содержатся в 1 г жира, это:
  - а) кислотное число.
  - б) пероксидное число.
  - в) альдегидное число.
  - г) число омыления.

**Задание 2.** В чем заключается принцип метода определения содержания клейковины в зерне? Какие реактивы и оборудование используют? Как рассчитать степень гидратации клейковины?

### Вариант № 4

**Задание 1.** Выполните тестовое задание, ответив на вопросы:

1. Почему цикл Кальвина называют  $C_3$  - путем фотосинтеза?
  - 1) в цикл вступают 3 молекулы  $CO_2$ ;
  - 2) в результате одного оборота цикла образуется 3 молекулы глюкозы;

- 3) первыми стабильными продуктами цикла являются трехуглеродные соединения (ФГК);
  - 4)  $C_3$  - путь фотосинтеза осуществляют  $C_3$  - группы растений.
2. Свойства молекул каротиноидов и хлорофиллов, которые определяют их способность поглощать кванты света:
- 1) наличие металлоорганических связей;
  - 2) наличие пирольных колец;
  - 3) большое количество двойных сопряженных связей в углеродной цепи;
  - 4) наличие циклопентанового кольца.
3. Какие из перечисленных реакций являются качественными на углеводы:
- 1) Троммера – Фелинга.
  - 2) Адамкевича.
  - 3) Подобедова – Молиша.
  - 4) Мульдера.

**Задание 2.** В чем принцип поляриметрического метода анализа углеводов растений? Расскажите об устройстве поляриметров.

### **Вариант № 5**

**Задание 1.** Выполните тестовое задание, ответив на вопросы:

1. Протеины, которые содержатся в растениях:
  - 1) альбумины, глобулины, проламины, глютелины, гистоны;
  - 2) фосфопротеины, протамины, протеиноиды;
  - 3) альбумины, протамины, гистоны;
  - 4) глобулины, протамины, фосфопротеины.
2. Витамины группы А – производные:
  - 1) хлорофилла;
  - 2) каротина;
  - 3) ксантофилла;
  - 4) фикобилинов.
3. Какая реакция является качественной на витамин А:
  - 1) реакция с бромом;
  - 2) анилиновая проба;
  - 3) реакция с треххлорной сурьмой;
  - 4) реакция с азотной кислотой.

**Задание 2.** Каков принцип обращенно-фазового варианта высокоэффективной жидкостной хроматографии определения содержания витаминов в растительных объектах? Расскажите о преимуществах метода.