

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Стратегия биохимической адаптации**

Направление подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль)

Микробиология

Квалификация выпускника

**магистр**

---

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Стратегия биохимической адаптации» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: *научно-исследовательский; экспертно-аналитический.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень образования - магистратура).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне
			ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
			ИД3 <sub>ПКв-2</sub> - Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне	Знает: основные признаки, характеризующие гомеостаз организма в популяции
	Умеет: оценивать соответствие состояния животных адаптивным нормам
	Владеет: методами коррекции признаков адаптационного потенциала
ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает: экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области генетики
	Умеет: выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
	Владеет: современными методами исследований в области генетики
ИД3 <sub>ПКв-2</sub> - Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ	Знает: методы составления плана проведения научно-исследовательских работ
	Умеет: составлять план проведения научно-исследовательских работ
	Владеет: методами формирования планов проведения научных исследований

## 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: *Молекулярная биология микробной клетки, Большой практикум по микробиологии, Биология различных таксономических групп микроорганизмов, Генетика адаптаций, Система ХАССП в пищевых производствах.*

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин и практик: *Специальный практикум по микробиологии, Современные методы физико-химической биологии, Геномика, протеомика и эпигенетика, Молекулярные методы диагностики в биологии, Современные методы производства микробных биопрепаратов, Учебная практика, практика по направлению профессиональной деятельности, Производственная практика, практика по профилю профессиональной деятельности, практическая подготовка, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, проведения государственной итоговой аттестации.*

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>37</b>	<b>37</b>
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Консультации текущие	0,9	0,9
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>35</b>	<b>35</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	9	9
Другие виды контроля (тестирование)	26	26

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Понятие «адаптации» в процессах живых организмов	Терминология и характеристика основных биохимических процессов. Стресс и адаптация. Генотипическая адаптация (норма реакции, транспозиция, мутагенез, репарация). Партеогенез. Матричные процессы в адаптации особей	24
2	Основные биохимические процессы адаптации живого.	Физиологическая адаптация. Хроническое действие факторов. Адаптация растений. Основные механизмы биохимической адаптации, развивающиеся при недостатке или избытке: водно-солевого баланса; углекислого газа; и пр. Основные механизмы биохимической адаптации каталитических систем; кислорода; гидратации; и пр.	24
3	Стратегия биохимической адаптации	Стратегия биохимической адаптации гуморальной регуляции. Поведенческая адаптация. Морфологическая адаптация. Основные методы, позволяющие оценить стратегию биохимической адаптации к изменению температуры и давлению окружающей среды. Основные методы, позволяющие оценить стратегию биохимической адаптации с появлением белковых буферов и к понижению энергетических затрат во время адаптационного периода.	23

	<i>Консультации текущие</i>	0,9
	<i>Вид аттестации (зачет)</i>	0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ (С), ак. ч	СРО, ак. ч
1	Понятие «адаптации» в процессах живых организмов.	6	6	12
2	Основные биохимические процессы адаптации живого.	6	6	12
3	Стратегия биохимической адаптации.	6	6	11
	<i>Консультации текущие</i>	0,9		
	<i>Вид аттестации (зачет)</i>	0,1		

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Понятие «адаптации» в процессах живых организмов.	Терминология и характеристика основных биохимических процессов. Стресс и адаптация. Генотипическая адаптация (норма реакции, транспозиция, мутагенез, репарация). Партеногенез. Матричные процессы в адаптации особей	6
2	Основные биохимические процессы адаптации живого.	Физиологическая адаптация. Хроническое действие факторов. Адаптация растений. Основные механизмы биохимической адаптации, развивающиеся при недостатке или избытке: водно-солевого баланса; углекислого газа; и пр. Основные механизмы биохимической адаптации каталитических систем; кислорода; гидратации; и пр.	6
3	Стратегия биохимической адаптации.	Стратегия биохимической адаптации гуморальной регуляции. Поведенческая адаптация. Морфологическая адаптация. Основные методы, позволяющие оценить стратегию биохимической адаптации к изменению температуры и давлению окружающей среды. Основные методы, позволяющие оценить стратегию биохимической адаптации с появлением белковых буферов и к понижению энергетических затрат во время адаптационного периода.	6

### 5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Понятие «адаптации» в процессах живых организмов.	Адаптация к водно-солевому баланс. Адаптация каталитических (ферментативных) систем. Адаптация к недостатку и избытку кислорода. Адаптация к недостатку и избытку углекислого газа. Адаптация при недостаточной и избыточной гидратации.	6
2	Основные биохимические процессы адаптации живого.	Биохимическая адаптация гуморальной регуляции. Биохимическая адаптация к изменению температуры и давлению окружающей среды.	6
3	Стратегия биохимической адаптации.	Особенности биохимического приспособления с появлением белковых буферов. Процессы, способствующие понижению энергетических затрат во время адаптационного периода у животных. Роль времени в выборе адаптационной траектории.	6

### 5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№	Наименование	Вид СРО	Трудо-
---	--------------	---------	--------

п/п	раздела дисциплины		ёмкость, час
1	Понятие «адаптации» в процессах живых организмов.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	3
		Домашнее задание, реферат	6
2	Основные биохимические процессы адаптации живого.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	3
		Домашнее задание, реферат	6
3	Стратегия биохимической адаптации.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	3
		Домашнее задание, реферат	5

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

Адаптация и здоровье : учебное пособие / составители Н. Г. Блинова, А. И. Федоров. — Кемерово : КемГУ, 2018. — 292 с. <https://e.lanbook.com/book/111490>

Биохимия : учебное пособие / составители М. В. Емельянова [и др.]. — Архангельск : САФУ, 2021. — 117 с. <https://e.lanbook.com/book/226985>

Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. <https://e.lanbook.com/book/177828>

### 6.2 Дополнительная литература

Орёл, Н. М. Биохимическая экология и мониторинг окружающей среды : учебное пособие (УМО). — Минск : БГУ, 2019. — 148 с. <https://e.lanbook.com/book/180419>

Марков, Ю. Г. Математические модели химических реакций : учебник. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. <https://e.lanbook.com/book/211436>

Конопатов, Ю. В. Биохимия животных : учебное (гриф МСХ РФ). — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. <https://e.lanbook.com/book/211931>

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Рогожин, В. В. Практикум по биохимии : учебное пособие (гриф УМО). — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. <https://e.lanbook.com/book/211406>

Прохоров, Д. И. Биохимия: практикум : учебное пособие. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 60 с. <https://e.lanbook.com/book/256724>

Кадиев, А. К. Генетика. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие для вузов (гриф НМС ФУМО). — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. <https://e.lanbook.com/book/208481>

Биохимия : методические указания / составитель Л. П. Гниломедова. — Самара : СамГАУ, 2021. — 40 с. <https://e.lanbook.com/book/179596>

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsuet.ru">http://education.vsuet.ru</a>

**6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

**При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

**Справочно-правовые системы**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория для проведения учебных занятий №403	Ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»] (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №434	Компьютер, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»] (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
Помещение для	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран.

<b>самостоятельной работы № 416</b>	Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № ААА.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
-------------------------------------	---

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>24,7</b>	<b>24,7</b>
Лекции	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	12
Консультации текущие	0,6	0,6
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>47,3</b>	<b>47,3</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12	12
Другие виды контроля (тестирование)	35,3	35,3



**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**по дисциплине**

**Стратегия биохимической адаптации**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне
			ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
			ИД3 <sub>ПКв-2</sub> - Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне	Знает: основные признаки, характеризующие гомеостаз организма в популяции
	Умеет: оценивать соответствие состояния животных адаптивным нормам
	Владеет: методами коррекции признаков адаптационного потенциала
ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает: экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области биологии
	Умеет: выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
	Владеет: современными методами исследований в области биологии
ИД3 <sub>ПКв-2</sub> - Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ	Знает: методы составления плана проведения научно-исследовательских работ
	Умеет: составлять план проведения научно-исследовательских работ
	Владеет: методами формирования планов проведения научных исследований

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Понятие «адаптации» в процессах живых организмов	ИД1 <sub>ПКв-2</sub>	Тестовое задание	1-12 52-69	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.

2	Основные биохимические процессы адаптации живого.	ИД2 <sub>ПКв-2</sub>	Тестовое задание	13-26	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
3	Стратегия биохимической адаптации	ИД3 <sub>ПКв-2</sub>	Тестовое задание	27-51	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенции студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: выполнения тестовых заданий. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования.

Каждый вариант теста включает 68 контрольных заданий.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии.

#### Тесты (тестовые задания)

#### Шифр и наименование компетенции

ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Внешним сигналом для перехода растений (умеренной зоны) в состояние покоя являются: а) длительные осадки; <b>б) продолжительность дня;</b> в) активность Солнца; г) фаза луны; д) расположение звезд на небе.
2	Отрицательным геотропизмом обладает: а) боковой корень; б) центральный осевой корень;

	<p><b>в) центральный побег;</b></p> <p>г) боковой побег;</p> <p>д) черешок листа.</p>
3	<p>Гибберелловая кислота относится к классу биологически активных веществ:</p> <p>а) витамины;</p> <p><b>б) фитогормоны;</b></p> <p>в) коферменты;</p> <p>г) апоферменты;</p> <p>д) ферменты.</p>
4	<p>Движение всего организма в пространстве под действием раздражителя относят:</p> <p>а) к тропизмам;</p> <p>б) настиям;</p> <p><b>в) таксисам;</b></p> <p>г) локомоторным движениям;</p> <p>д) периодизмам.</p>
5	<p>Рост стеблей растений подавляет обработка:</p> <p>а) десикантами;</p> <p>б) дефолиантами;</p> <p><b>в) ретардантами;</b></p> <p>г) гиббереллином;</p> <p>д) калийной селитрой.</p>
6	<p>Способность клетки, органа, организма воспринимать индуцирующее воздействие и специфически реагировать на него изменением развития называется:</p> <p><b>а) компетенция;</b></p> <p>б) компиляция;</p> <p>в) координация;</p> <p>г) корреляция;</p> <p>д) осцилляция.</p>
7	<p>Движения органов относительно оси неподвижно прикрепленных растений под действием равномерно и ненаправленно изменяющихся во времени факторов относятся:</p> <p>а) к тропизмам;</p> <p>б) таксисам;</p> <p><b>в) настиям;</b></p> <p>г) периодизмам;</p> <p>д) локомоторным движениям.</p>
8	<p>12. В фотопериодических реакциях растений активно участвует пигмент:</p> <p>а) хлорофилл;</p> <p>б) лютеин;</p> <p>в) каротин;</p> <p><b>г) фитохром;</b></p> <p>д) антоциан.</p>
9	<p>Применение азотных удобрений в конце вегетации у овощных культур приведет:</p> <p>а) к уменьшению концентрации сахаров в биомассе;</p> <p>б) увеличению концентрации сахаров в биомассе;</p>

	<p>в) снижению содержания крахмала в биомассе;</p> <p>г) <b>повышению содержания нитратов в биомассе;</b></p> <p>д) повышению содержания крахмала в биомассе.</p>
10	<p>Абсцизовая кислота относится к классу биологически активных веществ:</p> <p>а) витамины;</p> <p>б) <b>фитогормоны;</b></p> <p>в) коферменты;</p> <p>г) апоферменты;</p> <p>д) ферменты.</p>
11	<p>Для процесса прорастания семян необходимы следующие внешние условия:</p> <p>а) свет, тепло, кислород;</p> <p>б) вода, свет, кислород;</p> <p>в) <b>тепло, вода, кислород;</b></p> <p>г) тепло, свет, вода;</p> <p>д) только вода и кислород.</p>
12	<p>К физиологически активным веществам, которые применяют для борьбы с сорняками, относятся:</p> <p>а) фунгициды;</p> <p>б) фитонциды;</p> <p>в) <b>гербициды;</b></p> <p>г) инсектициды;</p> <p>д) антибиотики.</p>
13	<p>Реакция растений на соотношение продолжительности дня и ночи, которая вызывает изменение процессов роста и развития и связана с приспособлением к сезонным вариациям внешних условий, называется:</p> <p>а) фототропизмом;</p> <p>б) фотонастией;</p> <p>в) <b>фотопериодизмом;</b></p> <p>г) фототаксисом;</p> <p>д) термопериодизмом.</p>
14	<p>Выдерживание семян труднопрорастающих древесных пород во влажном торфе, песке, мхе при температурах 1–5°С или под снегом с целью ускорения их прорастания называется:</p> <p>а) скарификацией;</p> <p>б) выгонкой;</p> <p>в) <b>стратификацией;</b></p> <p>г) сеникацией;</p> <p>д) регенерацией.</p>
15	<p>Семена зерновых культур при высокой температуре воздуха и недостатке влаги в почве будут накапливать:</p> <p>а) крахмал;</p> <p>б) <b>белки;</b></p> <p>в) растворимые сахара;</p> <p>г) воду;</p> <p>д) гемицеллюлозы.</p>
16	<p>Применение калийных и фосфорных удобрений в репродуктивный период у масличных культур приведет:</p>

	<p>а) к накоплению воды в семенах;</p> <p><b>б) повышению масла в семенах;</b></p> <p>в) накоплению углеводов в семенах;</p> <p>г) снижению белка в семенах;</p> <p>д) снижению масла в семенах.</p>
17	<p>Применение минеральных азотных удобрений в репродуктивный период у масличных культур приведет:</p> <p><b>а) к накоплению белка в семенах;</b></p> <p>б) повышению масла в семенах;</p> <p>в) накоплению углеводов в семенах;</p> <p>г) снижению белка в семенах;</p> <p>д) снижению масла в семенах.</p>
18	<p>При хранении картофеля в условиях низких положительных температур (0–20С) вкус клубней становится сладким:</p> <p>а) вследствие увеличения синтеза витаминов;</p> <p>б) усиления распада целлюлозы;</p> <p><b>в) падения синтеза сахарозы в меньшей степени, чем снижение образования крахмала;</b></p> <p>г) усиления синтеза фитогормонов;</p> <p>д) снижения фотосинтеза.</p>
19	<p>Содержание эфирных масел в листьях растений укропа снижается при их выращивании в теплице под стеклом по причине:</p> <p>а) повышенной влажности воздуха;</p> <p>б) возрастания концентрации углекислоты;</p> <p>в) обильного полива растений;</p> <p><b>г) отсутствия длинноволновых УФ-лучей в спектре;</b></p> <p>д) избытка азотных удобрений.</p>
20	<p>Внесение азотных удобрений под овощные культуры в конце вегетации приведет:</p> <p>а) к уменьшению концентрации сахаров;</p> <p>б) увеличению концентрации крахмала;</p> <p>в) снижению содержания нитратов;</p> <p><b>г) повышению содержания нитратов;</b></p> <p>д) повышению содержания сахаров.</p>
21	<p>При хранении картофеля в условиях теплого помещения клубни сморщиваются по причине того, что в нем:</p> <p><b>а) осуществляется интенсивный процесс дыхания;</b></p> <p>б) идет процесс фотосинтеза;</p> <p>в) образуются ядовитые вещества;</p> <p>г) синтезируются фитогормоны;</p> <p>д) происходит интенсивное накопление органического вещества.</p>
22	<p>При продвижении культуры пшеницы с запада на восток содержание:</p> <p><b>а) белка в ее семенах повышается;</b></p> <p>б) белка в ее семенах снижается;</p> <p>в) крахмала в ее семенах повышается;</p>

	<p>г) белка и крахмала в ее семенах снижается;</p> <p>д) белка и крахмала в ее семенах остается без изменений.</p>
23	<p>При продвижении культуры пшеницы с юга на север содержание:</p> <p>а) белка в ее семенах повышается;</p> <p><b>б) белка в ее семенах снижается;</b></p> <p>в) крахмала в ее семенах повышается;</p> <p>г) крахмала в ее семенах снижается;</p> <p>д) белка и крахмала в ее семенах остается без изменений.</p>
24	<p>Растение умеренной зоны, в семенах которого содержится максимальное среди сельскохозяйственных культур количество белка:</p> <p>а) фасоль;</p> <p>б) пшеница;</p> <p><b>в) соя;</b></p> <p>г) кукуруза;</p> <p>д) бобы.</p>
25	<p>Роль совместимых осмолитов выполняют:</p> <p><b>а) бетаины;</b></p> <p>б) белки;</p> <p>в) пролин;</p> <p>г) липиды;</p> <p>д) нуклеиновые кислоты.</p>
26	<p>Предел стрессовой нагрузки, при которой растения еще способны образовывать жизнеспособные семена, называется ... устойчивостью:</p> <p><b>а) биологической;</b></p> <p>б) агрономической;</p> <p>в) неспецифической;</p> <p>г) сопряженной;</p> <p>д) специфической.</p>
27	<p>Появившиеся в клетке белки теплового шока свидетельствуют о том, что:</p> <p>а) началось необратимое разрушение клеточных структур;</p> <p><b>б) началась защита макромолекул (и клетки) от теплового повреждения;</b></p> <p>в) началась репарация повреждений в клетке;</p> <p>г) началась гибель клетки;</p> <p>д) началось старение клетки.</p>
28	<p>Засухоустойчивость растений зависит:</p> <p><b>а) от концентрации совместимых осмолитов в клетках;</b></p> <p>б) наличия крахмала в хлоропластах;</p> <p>в) мощности развития корневой системы;</p> <p>г) содержания кислорода в атмосфере;</p> <p>д) концентрации хлорофилла а в листьях.</p>
29	<p>Гипоксия возникает:</p> <p>а) при избыточном минеральном питании растений;</p> <p>б) недостатке ионов водорода в почвенном растворе;</p>

	<p><b>в) избытке влаги в почве;</b></p> <p>г) недостатке тепла;</p> <p>д) недостатке серы.</p>
30	<p>Увеличение количества ненасыщенных жирных кислот в фосфолипидах сопровождается:</p> <p>а) понижением уровня устойчивости клеточных мембран к стрессорам;</p> <p><b>б) понижением температуры фазового перехода фосфолипидов;</b></p> <p>в) повышением уровня холодоустойчивости клеточных мембран;</p> <p>г) повышением температуры фазового перехода фосфолипидов;</p> <p>д) температура фазового перехода фосфолипидов не изменяется.</p>
31	<p>Если содержание ионов тяжелых металлов в биомассе растений соответствует их содержанию в почве, то такие растения называются:</p> <p>а) аккумуляторы;</p> <p>б) исключатели;</p> <p><b>в) индикаторы;</b></p> <p>г) космополиты;</p> <p>д) интродуценты.</p>
32	<p>Восстановительные процессы, происходящие в растениях вследствие их адаптации к стрессору, называются:</p> <p>а) индукцией;</p> <p><b>б) репарацией;</b></p> <p>в) рекультивацией;</p> <p>г) рекомбинацией;</p> <p>д) репликацией.</p>
33	<p>Результатом успешного прохождения клеткой фазы адаптации является:</p> <p><b>а) повышение уровня устойчивости клетки к действующему стрессору;</b></p> <p>б) увеличение скорости роста клетки по сравнению с исходным уровнем;</p> <p><b>в) переход клетки в фазу репарации;</b></p> <p>г) понижение уровня устойчивости клетки к действующему стрессору;</p> <p>д) повышение уровня устойчивости клетки к действующему стрессору и обязательное повышение ее устойчивости ко всем другим стрессорам.</p>
34	<p>Растения приобретают черты ксероморфности при следующем типе засоления почвы:</p> <p>а) хлоридный;</p> <p><b>б) сульфатный;</b></p> <p>в) карбонатный;</p> <p>г) любой;</p> <p>д) нитратный.</p>
35	<p>При наступлении неблагоприятных внешних условий в растениях увеличивается содержание гормонов:</p> <p><b>а) абсцизовой кислоты;</b></p> <p>б) ауксина;</p> <p>в) гибберелловой кислоты;</p> <p>г) цитокинина;</p> <p>д) этилена.</p>
36	<p>Для липидов клеточных мембран растений, устойчивых к холоду, характерно:</p> <p>а) большое количество жирных кислот с длинными</p>



	<p>углеродными цепочками;</p> <p>б) большое количество циклических жирных кислот;</p> <p>в) большое количество насыщенных жирных кислот;</p> <p><b>г) большое количество ненасыщенных жирных кислот;</b></p> <p>д) малое количество ненасыщенных жирных кислот.</p>
37	<p>Взаимное биохимическое влияние высших растений друг на друга – это:</p> <p>а) антагонизм;</p> <p><b>б) аллелопатия;</b></p> <p>в) синергизм;</p> <p>г) аддитивизм;</p> <p>д) каннибализм.</p>
38	<p>Адаптивными признаками сухопутных высших растений являются:</p> <p><b>а) подземные органы всасывания;</b></p> <p>б) проводящая система;</p> <p>в) запасающие органы;</p> <p>г) тотипотентность;</p> <p>д) боковое расположение спорангиев.</p>
39	<p>К стрессовым белкам относят:</p> <p><b>а) белки теплового шока;</b></p> <p>б) альбумины;</p> <p><b>в) антифризные белки;</b></p> <p>г) проламины;</p> <p>д) глобулины.</p>
40	<p>Уровень устойчивости растительных организмов к стрессфакторам с их возрастом:</p> <p>а) постепенно увеличивается;</p> <p>б) постепенно уменьшается;</p> <p>в) не изменяется;</p> <p><b>г) вначале увеличивается, затем в критические периоды снижается и потом вновь увеличивается;</b></p> <p>д) вначале увеличивается, затем в критические периоды остается постоянным и потом вновь увеличивается.</p>
41	<p>В ответ на воздействие большинства стресс-факторов в растениях накапливается аминокислота:</p> <p>а) глицин;</p> <p>б) фенилаланин;</p> <p><b>в) пролин;</b></p> <p>г) цистеин</p> <p>д) тирозин.</p>
42	<p>Неспецифическая реакция растительного организма на воздействие стресс-фактора – это:</p> <p>а) качественно и количественно одинаковая реакция, характерная для большинства видов (сортов), в ответ на целый ряд различных стрессоров;</p> <p><b>б) качественно одинаковая, но количественно различающаяся реакция, характерная для большинства видов (сортов), в ответ на целый ряд различных стрессоров;</b></p>

	<p>в) качественно одинаковая реакция, характерная для большинства видов (сортов), в ответ на какой-либо один стрессор, но качественно отличающаяся между видами в ответ на другой стрессор;</p> <p>г) количественно одинаковая, но качественно различающаяся реакция, характерная для большинства видов (сортов), в ответ на целый ряд различных стрессоров;</p> <p>д) количественно одинаковая реакция, характерная для большинства видов (сортов), в ответ на какой-либо один стрессор, но качественно отличающаяся в ответ на другой стрессор.</p>
43	<p>Почему весенние заморозки часто губят деревья, несмотря на то, что зимой они переносят более сильные морозы?</p> <p><b>Весной у деревьев начинается сокодвижение, они «оживают» после зимнего периода покоя. Заморозки могут превратить цитоплазму клеток в лед, при этом разрушаются клеточные мембраны. Нарушаются физиологические процессы в растениях, и они могут погибнуть.</b></p>
44	<p>На стенах древнегреческого храма Дианы в городе Эфесе когда-то люди сделали надпись: «СОЛНЦЕ СВОИМ ЛУЧИСТЫМ СВЕТОМ ДАЕТ ЖИЗНЬ». Позднее ученые подтвердили этот тезис, доказав, что «жизнью движет... слабый непрекращающийся поток солнечного света» и что все живые обитатели нашей планеты - дети Солнца.</p> <p>Объясните, как вы понимаете зависимость жизни от солнечного света?</p> <p><b>Без солнечного света жизнь на Земле невозможна. Солнце дает нам свет и тепло, благодаря чему на планете растут растения. Только они из всех живых организмов способны из углекислого газа и воды на свету синтезировать органические вещества, накапливать их в своих органах и тканях. Этот процесс называется фотосинтезом, а его побочным продуктом является кислород, без которого не могут обходиться живые организмы. Растения стоят первым звеном во всех пищевых цепочках, все остальные организмы получают энергию солнца в виде органического вещества, накопленного растениями, поэтому все животные, люди и растения – дети Солнца.</b></p>
45	<p>Желтые, красные, лиловые листья на деревьях и кустарниках говорят о том, что начинается осень, а значит и листопад. Какова его причина? Когда растениям не хватает воды, они желтеют. Похожее происходит осенью с листьями. Но ведь осень самое дождливое время года, и воды в почве много. А листья все равно меняют цвет и опадают. Почему?</p> <p>Закончи: листопад – это приспособление _____.</p> <p><b>Листопад – это приспособление к перенесению растениями неблагоприятных зимних условий: низких температур, обильных снегопадов, буранов и метелей, перепадов температур. Растения сбрасывают листья чтобы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уменьшить и прекратить испарение воды;</li> <li>- удалить различные шлаки и другие загрязняющие вещества, которые накопились в листьях за лето;</li> <li>- уберечь ветви, которые могут сломаться под тяжестью снега;</li> <li>- так как начинается период покоя из-за низких температур.</li> </ul> <p><b>Листья меняют цвет из-за превращения зеленого пигмента хлорофилла в пигменты желтого, красного, оранжевого цветов.</b></p>
46	<p>Зеленые растения ведут неподвижный образ жизни. Они беззащитны перед живыми существами, которые могут активно передвигаться, насекомыми, птицами, зверями, человеком. Животные их едят, используют как среду обитания для строительства жилищ и других нужд. За долгую историю противоборства с ними растения выработали целый ряд приспособлений, помогающих им бороться за свою жизнь.</p> <p>Какие примеры в борьбе за выживание растений вы можете привести?</p> <p><b>Приспособления растений в борьбе за выживание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- колючки, шипы, иголки;</li> <li>- ядовитость;</li> <li>- предупреждающая окраска цветов и ягод;</li> <li>- фитонциды;</li> <li>- эфирные масла;</li> <li>- восковой налет;</li> <li>- горький вкус;</li> <li>- острый вкус;</li> <li>- кислый вкус.</li> </ul>
47	<p>Вы, конечно, помните шуточную песенку о медведе, наступившем лисе на хвост. Подняла</p>

	<p>лисица крик, зашумел темный лес, и медведь с той поры предпочитает зимой спать.</p> <p>А на самом деле, что же заставляет бурого медведя залегать осенью в берлогу углубление под корнями вывороченного дерева? Залегшего в спячку медведя зима быстро укроет снежным одеялом, лежать под которым и тепло, и безопасно.</p> <p>Но главная причина не в этом. Медведь зверь большой и сильный и может дать отпор кровожадным хищникам - волкам. А в чем же? Вспомните, чем питается бурый медведь? В основном растительной пищей. Его рацион составляют различные лесные ягоды: малина, смородина, брусника, морошка, черника, черемуха, клюква, рябина, а также кедровые орехи, желуди, овощи, зреющие злаки, съедобные корешки, листья, клубни. А еще медведь любит полакомиться медом, муравьями, червями. Только сильный голод заставляет медведя нападать на крупных животных, то есть становиться хищником.</p> <p>А теперь решите, почему медведь зимой спит?</p> <p><b>Медведь залегает в зимнюю спячку, потому что зимой не сможет добывать себе пищу. Всё, что он любит, окажется под снегом. Медведь – зверь крупный, пищи ему надо много, но он не приспособлен добывать ее из-под снега. Насекомых, червей, меда зимой тоже не добыть. Поэтому осенью, когда лес полон разнообразной пищи, медведь запасает жир под шкурой, съедая много пищи. Затем ложится спать в берлогу, за зиму расходуя свой жировой запас. Если медведь не запасет достаточно жира, то он не ляжет в спячку, а будет бродить по лесу. Такого зверя называют шатуном, он очень опасен.</b></p>
48	<p>Нередко говорят: «Земля – тарелка, что положишь, то и возьмешь». А вот писатель Л. Н. Толстой, размышляя об этой проблеме, написал: «Вырастут травы, хлеба, плоды, деревья; насытятся животные, напитаются люди. Кто все приготовил? Солнце».</p> <p>Согласны ли вы с мнением писателя?</p> <p>А может быть, и земля - почва - принимала участие в "приготовлении" пищи для представителей животного царства?</p> <p><b>Да, согласны с мнением писателя, так как на солнечном свету в зеленых частях растения из углекислого газа и воды в процессе фотосинтеза образуются органические вещества, которые затем употребляют в пищу животные и человек. Но и почва принимает участие в приготовлении пищи для животных и человека, так как снабжает растения водой с растворенными в ней минеральными веществами.</b></p>
49	<p>Клён выделяет в год 2 кг кислорода, а вяз в 7 раз больше. Сколько кислорода в год выделяет вяз?</p> <p><b>2 кг * 7 = 14 кг.</b></p>
50	<p>1га деревьев и кустарников в течение 1 ч поглощают столько углекислого газа, сколько его выдыхают за это время 200 человек. Сколько гектаров зелёных насаждений должно быть в городе с населением 50000 человек?</p> <p><b>5000: 200 = 250 га.</b></p>
51	<p>В солнечный день 1 га леса поглощает около 240 кг углекислого газа и выделяет 200 кг кислорода. За 1 год 1га леса поглощает около 50 кг пыли, выделяя фитонциды. За сутки 1 га леса даёт 3 кг фитонцидов, а 30 кг фитонцидов достаточно для уничтожения вредных микроорганизмов в большом городе. За сутки 1 человек при обычных условиях поглощает в среднем 600 г кислорода и выдыхает 750 г углекислого газа. Подсчитайте для леса площадь 10 га массу поглощаемого углекислого газа, выделяемого кислорода и фитонцидов за сутки. Какому числу людей хватит выделяемого этим лесом кислорода?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>240 * 10 = 2400 кг углекислого газа поглощают 10 га леса.</b></li> <li>• <b>200 * 10 = 2000 кг кислорода выделяют.</b></li> <li>• <b>3 * 10 = 30 кг фитонцидов выделяют.</b></li> <li>• <b>50 * 10 = 500 кг пыли улавливают за год.</b></li> <li>• <b>2000: 0,6 = 3333 человека.</b></li> </ul>
52	<p>Вспомнив знаменитый опыт Джозефа Пристли, в котором веточка мяты сохранила жизнь мыши в герметичной камере, вы можете проделать аналогичный эксперимент, чтобы узнать, как ведут себя C<sub>3</sub>- и C<sub>4</sub>-растения, когда оказываются вместе в замкнутом пространстве. Вы можете поместить растение кукурузы (C<sub>4</sub>) и герани (C<sub>3</sub>) в герметичную пластиковую камеру с нормальным составом воздуха (концентрация CO<sub>2</sub> 300 частей на миллион) и поставить ее на подоконник в вашей лаборатории. Что произойдет с этими растениями? Будут ли растения конкурировать или сосуществовать? Если они будут конкурировать, какое из них победит и почему?</p> <p><b>Кукуруза (C<sub>4</sub>) в конце концов приведет герань (C<sub>3</sub>) к гибели. Так как оба растения фиксируют CO<sub>2</sub>, его концентрация в замкнутой камере должна со временем падать. При низкой концентрации CO<sub>2</sub> кукуруза имеет очевидное преимущество, поскольку ее фермент, ответственный за начальный этап фиксации углерода, имеет высокое сродство к CO<sub>2</sub>. Напротив, герань зависит от рибулозобисфосфаткарбоксилазы,</b></p>

	<p>имеющей меньшее сродство к <math>\text{CO}_2</math>; более того, при низких концентрациях <math>\text{CO}_2</math> кислород конкурирует с <math>\text{CO}_2</math> за присоединение к рибулозо-1,5-бисфосфату, что в конечном счете приводит к выделению <math>\text{CO}_2</math> в процессе, известном как фотодыхание. Герань не только уступает <math>\text{CO}_2</math> в неудачной попытке осуществить фотосинтез, но продолжает дышать за счет своих митохондрий, снабжая кукурузу еще большим количеством <math>\text{CO}_2</math>. Кукуруза будет фиксировать <math>\text{CO}_2</math>, пока герань не истощится и не погибнет.</p>
53	<p>Предположим, что ваш руководитель решил расширить круг объектов для изучения фотосинтеза от водорослей до высших растений и поручил вам изучить фотосинтетическую фиксацию углерода у кактусов. Сначала опыты не дают положительных результатов: у вас получается, что растения кактуса не фиксируют <math>\text{CO}_2</math> даже при прямом солнечном освещении. Ваши коллеги, изучая одуванчики, получают в тех же условиях прекрасное включение <math>^{14}\text{CO}_2</math>. В течение нескольких секунд с момента добавления углекислоты и легко картируют новые биохимические пути. Находясь в подавленном состоянии, вы однажды уходите из лаборатории, не разобрав камеры для работы с радиоактивными веществами. На следующее утро, собираясь закончить работу с кактусом, вы к своему великому удивлению обнаруживаете, что он включил большое количество <math>^{14}\text{CO}_2</math>. Очевидно, что кактус фиксировал углерод ночью. Повторив эти опыты ночью в полной темноте, вы устанавливаете, что растения кактуса великолепно включают метку. Сильно изменив распорядок дня (на что ваша жена смотрит с подозрением), вы наконец добиваетесь некоторого прогресса в работе. Оказывается, что после кратковременной экспозиции с <math>^{14}\text{CO}_2</math> в растении метится в основном только одно соединение-малат. За ночь это меченое соединение накапливается, причем до очень высокого уровня, в специализированных вакуолях внутри клеток, содержащих хлоропласты. Кроме того, в этих же клетках исчезает крахмал. Однако днем на свету исчезает малат и накапливается меченый крахмал. Далее вы обнаруживаете, что <math>^{14}\text{CO}_2</math> вновь появляется в этих клетках на свету.</p> <p>Эти результаты по некоторым признакам напоминают потребление <math>\text{CO}_2</math> <math>\text{C}_4</math>-растениями, но по другим признакам сходства нет.</p> <p>Почему для образования в клетках кактуса крахмала нужен свет? Так ли обстоит дело и с <math>\text{C}_4</math>-растениями?</p> <p><b>Для образования крахмала кактусам и <math>\text{C}_4</math>-растениям (так же как и <math>\text{C}_3</math>-растениям) необходим свет. Для синтеза крахмала нужны ATP и NADPH. Эти соединения присутствуют в клетках лишь в малых количествах: они не запасаются. В ходе синтеза крахмала ATP и NADPH должны постоянно возобновляться, чтобы синтез мог продолжаться. Для регенерации ATP и NADPH необходимо протекание реакций фотосинтетического электронного транспорта. Энергия солнечного света энергизует электроны в хлорофилле. Некоторые из них передаются на <math>\text{NADP}^+</math>, в результате чего образуется NADPH; другие переносятся по электронтранспортной цепи, при этом возникает электрохимический протонный градиент, который сопряжен с образованием ATP.</b></p>
54	<p>Предположим, что ваш руководитель решил расширить круг объектов для изучения фотосинтеза от водорослей до высших растений и поручил вам изучить фотосинтетическую фиксацию углерода у кактусов. Сначала опыты не дают положительных результатов: у вас получается, что растения кактуса не фиксируют <math>\text{CO}_2</math> даже при прямом солнечном освещении. Ваши коллеги, изучая одуванчики, получают в тех же условиях прекрасное включение <math>^{14}\text{CO}_2</math>. В течение нескольких секунд с момента добавления углекислоты и легко картируют новые биохимические пути. Находясь в подавленном состоянии, вы однажды уходите из лаборатории, не разобрав камеры для работы с радиоактивными веществами. На следующее утро, собираясь закончить работу с кактусом, вы к своему великому удивлению обнаруживаете, что он включил большое количество <math>^{14}\text{CO}_2</math>. Очевидно, что кактус фиксировал углерод ночью. Повторив эти опыты ночью в полной темноте, вы устанавливаете, что растения кактуса великолепно включают метку. Сильно изменив распорядок дня (на что ваша жена смотрит с подозрением), вы наконец добиваетесь некоторого прогресса в работе. Оказывается, что после кратковременной экспозиции с <math>^{14}\text{CO}_2</math> в растении метится в основном только одно соединение-малат. За ночь это меченое соединение накапливается, причем до очень высокого уровня, в специализированных вакуолях внутри клеток, содержащих хлоропласты. Кроме того, в этих же клетках исчезает крахмал. Однако днем на свету исчезает малат и накапливается меченый крахмал. Далее вы обнаруживаете, что <math>^{14}\text{CO}_2</math> вновь появляется в этих клетках на свету.</p> <p>Эти результаты по некоторым признакам напоминают потребление <math>\text{CO}_2</math> <math>\text{C}_4</math>-растениями, но по другим признакам сходства нет.</p> <p>Кактус, потеряв весь крахмал, не мог бы фиксировать <math>\text{CO}_2</math>, тогда как <math>\text{C}_4</math>-растения фиксируют углекислоту и в таком случае. Почему для фиксации <math>\text{CO}_2</math> кактусу требуется крахмал, а <math>\text{C}_4</math>-</p>

	<p>растениям - нет?</p> <p><b>Для накачивания CO<sub>2</sub> C<sub>4</sub>-растениям крахмал не нужен, потому что вещества, которые составляют CO<sub>2</sub>-насос, используются как катализаторы. В принципе небольшое количество молекул фосфоенолпирувата (ФЕП) могло бы обеспечивать накачивание неограниченного количества CO<sub>2</sub>, поскольку ФЕП регенерирует в конце каждого цикла переноса. В противоположность этому реакции, протекающие в кактусах, являются стехиометрическими: для фиксации каждой молекулы CO<sub>2</sub>, которая входит в результате в состав малата, требуется одна молекула ФЕП. Крахмал у кактусов используется как источник этих молекул ФЕП при участии реакций гликолиза, а потому количество молекул CO<sub>2</sub>, которые могут быть зафиксированы (связаны), ограничивается количеством крахмала.</b></p>
55	<p>Предположим, что ваш руководитель решил расширить круг объектов для изучения фотосинтеза от водорослей до высших растений и поручил вам изучить фотосинтетическую фиксацию углерода у кактусов. Сначала опыты не дают положительных результатов: у вас получается, что растения кактуса не фиксируют CO<sub>2</sub> даже при прямом солнечном освещении. Ваши коллеги, изучая одуванчики, получают в тех же условиях прекрасное включение <sup>14</sup>CO<sub>2</sub>. В течение нескольких секунд с момента добавления углекислоты и легко картируют новые биохимические пути. Находясь в подавленном состоянии, вы однажды уходите из лаборатории, не разобрав камеры для работы с радиоактивными веществами. На следующее утро, собираясь закончить работу с кактусом, вы к своему великому удивлению обнаруживаете, что он включил большое количество <sup>14</sup>CO<sub>2</sub>. Очевидно, что кактус фиксировал углерод ночью. Повторив эти опыты ночью в полной темноте, вы устанавливаете, что растения кактуса великолепно включают метку. Сильно изменив распорядок дня (на что ваша жена смотрит с подозрением), вы наконец добиваетесь некоторого прогресса в работе. Оказывается, что после кратковременной экспозиции с <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> в растении метится в основном только одно соединение-малат. За ночь это меченое соединение накапливается, причем до очень высокого уровня, в специализированных вакуолях внутри клеток, содержащих хлоропласты. Кроме того, в этих же клетках исчезает крахмал. Однако днем на свету исчезает малат и накапливается меченый крахмал. Далее вы обнаруживаете, что <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> вновь появляется в этих клетках на свету.</p> <p>Эти результаты по некоторым признакам напоминают потребление CO<sub>2</sub> C<sub>4</sub>-растениями, но по другим признакам сходства нет.</p> <p>Можете ли вы объяснить, почему указанный выше метод фиксации CO<sub>2</sub> выгоден для растений кактуса?</p> <p><b>Основное преимущество такого метода фиксации CO<sub>2</sub> состоит в том, что при перегревании (днем) кактус может изолировать сам себя (закрывать свои устья), предохраняясь от потери воды, но при этом он может постоянно обеспечивать поступление CO<sub>2</sub> (из запасенного малата) для синтеза сахара в дневное время, когда образование ATP и NADPH за счет реакций фотосинтетического транспорта электронов достигает максимального уровня. Ночью же, когда риск потери воды уменьшается, кактус может опять открыть свои устья и продолжить фиксацию атмосферного CO<sub>2</sub></b></p>
56	<p>Перечислите основные функции адаптаций в клетке.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Поддержание структурной целостности макромолекул (ферментов, сократительных белков, нуклеиновых кислот и др.) при их функционировании в специфических условиях.</b></li> <li><b>2. Достаточное снабжение клетки аденозинтрифосфатом (АТФ), восстановительными эквивалентами, необходимыми для протекания процессов биосинтеза, и предшественниками, используемыми при синтезе запасных веществ (гликогена, жиров и т. п.), нуклеиновых кислот и белков.</b></li> <li><b>3. Поддержание систем, регулирующих скорости и направления метаболических процессов в соответствии с потребностями организма и их изменениями при изменении условий среды.</b></li> </ol>
57	<p>Опишите теорию У. Б. Кэннона (W. B. Cannon).</p> <p><b>организмы способны поддерживать постоянство своей внутренней среды, несмотря на изменения окружающих условий.</b></p>
58	<p>Перечислите типы адаптивных механизмов.</p>

	<p>Приспособление макромолекулярных компонентов клеток или жидкостей организма. Приспособление микросреды, в которой функционируют макромолекулы. Приспособление на функциональном уровне, когда изменение эффективности макромолекулярных систем, в особенности ферментов, не связано с изменением числа имеющихся в клетке макромолекул или их типов.</p>
59	<p>Опишите механизм приспособления макромолекулярных компонентов клеток или жидкостей организма  <b>Можно выделить два вида такого приспособления: 1) изменяются количества (концентрации) уже имеющихся типов макромолекул, например ферментов; 2) образуются макромолекулы новых типов, например новые изозимы или аллозимы, которыми замещаются макромолекулы, ранее имевшиеся в клетке, но ставшие не вполне пригодными для работы в изменившихся условиях.</b></p>
60	<p>Опишите механизм приспособления микросреды, в которой функционируют макромолекулы. <b>Сущность этого механизма состоит в том, что адаптивное изменение структурных и функциональных свойств макромолекул достигается путем видоизменения качественного или количественного состава окружающей их среды (например, ее осмотической концентрации или состава растворенных веществ).</b></p>
61	<p>Опишите механизм приспособления на функциональном уровне, когда изменение эффективности макромолекулярных систем, в особенности ферментов, не связано с изменением числа имеющихся в клетке макромолекул или их типов.  <b>Адаптацию в этом случае обеспечивает изменение в использовании уже существующих макромолекулярных систем — в соответствии с текущими локальными потребностями в той или иной метаболической активности. Таким образом, из этих адаптаций складывается важное явление <i>метаболической регуляции</i> — надлежащее увеличение или уменьшение активности ферментов в связи с такими процессами, как локомоция, рост, переход к анаэробизму или зимняя (равно как и летняя) спячка. Во многих случаях эти регуляторные процессы будут, конечно, в большой мере зависеть от состава и концентраций содержащихся в клетке низкомолекулярных веществ (таких, например, как ингибиторы и активаторы ферментов).</b></p>
62	<p>Когда необходимы изменения в наборе ферментов и в их концентрациях?  <b>1. Изменение окружающей среды или переход к новой стадии развития организма может вести к изменению его потребностей в отношении общей интенсивности метаболизма или каких-то определенных процессов.</b>  <b>2. На структуру и функцию фермента могут сильно влиять изменения физических факторов среды, например, температуры или величины гидростатического давления.</b>  <b>3. При изменениях химического состава среды (поскольку они могут влиять на качественный и количественный состав внутриклеточных и внеклеточных жидкостей) нередко требуются изменения в концентрациях и типах ферментов.</b></p>
63	<p>Что представляет собой акклиматизация?  <b>адаптивный процесс, при котором организм приспособливается к изменению нескольких параметров окружающей естественной среды</b></p>
64	<p>Что такое акклимация?  <b>приспособление, наблюдаемое в лабораторных условиях, где все параметры среды, за исключением какого-то одного, поддерживаются на неизменном уровне</b></p>
65	<p>В чем состоит отличие акклиматизации и акклимации от генетической адаптации?  <b>акклиматизация и акклимация протекают на фенотипическом уровне.</b></p>
66	<p>Опишите немедленную адаптацию.  <b>Такого рода биохимическая адаптация происходит настолько быстро, что она не может быть связана с изменениями в экспрессии генов или со значительной перестройкой клеточных структур в результате биосинтетических процессов. Немедленная адаптация нередко осуществляется путем модуляции активности уже имеющихся ферментов. Такая быстрая «подгонка» активности ферментов часто представляет собой лишь первую линию защиты организма от неблагоприятных воздействий окружающей среды. Со временем на смену этой реакции приходят изменения в экспрессии генов или — в ряду поколений — изменения на генетическом уровне.</b></p>
67	<p>В чем состоит достоинство суперфермента?</p>

	<b>продукт реакции, катализируемой одним ферментом, может непосредственно передаваться в качестве субстрата следующему ферменту в цепи реакций</b>
68	Назовите механизмы регуляции ферментов. <b>прямое воздействие на участок связывания субстрата и присоединение модулятора к особому участку связывания.</b>
69	Перечислите фундаментальные особенности ключевых ферментов? <b>Во-первых, у них должны быть механизмы, поддерживающие их молекулы во «включенном» или «выключенном» состоянии. Во-вторых, они должны функционировать в условиях избытка субстрата, т. е. в активном состоянии они должны быть полностью им насыщены.</b>

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала 0-100 %; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>Шифр и наименование компетенции</b> ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне					
Знать	Знание основных признаков, характеризующих гомеостаз организма в популяции, экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи в области биологии, методов составления плана проведения научно-исследовательских работ	Демонстрация знаний основных признаков, характеризующих гомеостаз организма в популяции, экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи в области биологии, методов составления плана проведения научно-исследовательских работ	Обучающийся демонстрирует знания основных признаков, характеризующих гомеостаз организма в популяции, экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи в области биологии, методов составления плана проведения научно-исследовательских работ	Зачтено /60-100	Освоена (базовый)
			Обучающийся не демонстрирует знания основных признаков, характеризующих гомеостаз организма в популяции, экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи в области биологии, методов составления плана проведения научно-исследовательских работ	Не зачтено /0- 59,99	Не освоена (недостаточный)
Уметь	Умение оценивать соответствие состояния животных адаптивным нормам, выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения	Демонстрация умений оценивать соответствие состояния животных адаптивным нормам, выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения	Обучающийся демонстрирует умения оценивать соответствие состояния животных адаптивным нормам, выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов, составлять план проведения научно-исследовательских работ	Зачтено /60-100	Освоена (базовый)



	поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов, составлять план проведения научно-исследовательских работ	поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов, составлять план проведения научно-исследовательских работ	Обучающийся не демонстрирует умения оценивать соответствие состояния животных адаптивным нормам, выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов, составлять план проведения научно-исследовательских работ	Не зачтено /0- 59,99	Не освоена (недостаточный)
Владеть	Владение методами коррекции признаков адапционного потенциала, современными методами исследования в области биологии, методами формирования планов проведения научных исследований	Демонстрация навыков владения методами коррекции признаков адапционного потенциала, современными методами исследований в области биологии, методами формирования планов проведения научных исследований	Обучающийся демонстрирует навыки владения методами коррекции признаков адапционного потенциала, современными методами исследований в области биологии, методами формирования планов проведения научных исследований	Зачтено /60-100	Освоена (базовый)
			Обучающийся не демонстрирует навыки владения методами коррекции признаков адапционного потенциала, современными методами исследований в области биологии, методами формирования планов проведения научных исследований	Не зачтено /0- 59,99	Не освоена (недостаточный)