

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
биохимии и физиологии клетки



Епринцев А. Т.
25.06.2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.08 Стратегия биохимической адаптации

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

06.04.01 БИОЛОГИЯ

2. Специализация: Генетика

3. Квалификация выпускника: магистр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: биохимии и физиологии клетки

6. Составители программы: Селиванова Наталия Владимировна, доцент кафедры биохимии и физиологии клетки, кандидат биологических наук

7. Рекомендована: НМС медико-биологического факультета, протокол №5 от 23.06.21

8. Учебный год: 2022-2023

Семестр: 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

формирование у студентов понимания механизмов и путей биохимической адаптации к различным факторам внешней среды.

Задачи учебной дисциплины:

1. изучение основных типов биохимической адаптации;
2. выявление взаимосвязи эволюции адаптивных систем живых организмов и среды обитания;
3. изучение адаптаций к неблагоприятным биотическим и абиотическим экологическим факторам;
4. формирование представлений о способах детоксикации и биodeградации ксенобиотиков.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Стратегия биохимической адаптации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативная) блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура). Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям: способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения; способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-6	Способен управлять выполнением научных исследования в области генетики с применением современных методов и оборудования по актуальной проблеме	ПК-6.4	Знает основные закономерности адаптации растений и животных к факторам среды и проводит лабораторные исследования процессов адаптации	Знать: общие закономерности адаптации организмов к различным условиям внешней среды в формировании целостного представления об окружающем мире; иметь представление о типах адаптации, стрессах биотической и абиотической природы, функциях и механизмах биохимической адаптации, скорости биохимической адаптации, особенностях генетической адаптации. особенности метаболизма животных ханаэробов, характеристику растений, устойчивых к недостатку кислорода, роль гликолиза в адаптации растений к недостатку кислорода, роль белков, образующихся в растениях в ходе адаптации к недостатку кислорода. особенности влияния температуры на скорость ферментативных реакций, механизмах эндотермной регуляции, бурой жировой ткани, выключении активного метаболизма, АДФ/АТФ антипортерах. механизмах возникновения дрожжи, холостых цикла, температурной адаптации, связанной

				<p>с изменением содержания ферментов в клетках и их изоферментного состава, эктотермии. об адаптации к обитанию в соленой воде, качественном составе биологических растворов, стратегии совместных осмолитов, стратегии взаимокompенсирующих растворенных веществ, классификации растений по их отношению к почвенному засолению. Иметь представление о техническом прогрессе и окружающей среде, загрязнении атмосферы органическими, неорганическими ксенобиотиками и их превращениях в организме человека Уметь: устанавливать взаимосвязи типов биосистем и среды обитания, выяснять особенности адаптационных механизмов живых организмов, использовать полученные знания для прогнозирования воздействия ксенобиотиков на биологические системы. пользоваться научной литературой и компьютерной базой данных для получения необходимой научной информации. Владеть: навыками анализа и систематизации научного материала, ведения дискуссии; навыками видеть причинно-следственные связи в процессах адаптации к различным стрессорам; демонстрировать и применять базовые представления об основах общей и прикладной биологии, о способах детоксикации ксенобиотиков</p>
--	--	--	--	---

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.— 3/108.

Форма промежуточной аттестации зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		12 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия	36	36		
в том числе:	лекции	12	12	
	практические	24	24	
	лабораторные	-	-	
	Групповые консультации	-	-	
Самостоятельная работа	72	72		
в том числе: курсовая работа (проект)	-	-		
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)	-	-		
Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Общее представление об адаптации	Типы адаптации. Стрессы биотической и абиотической природы. Концепция Ганса-Селье. Физиологические и биохимические адаптации.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12478

		Функции биохимической адаптации. Энантиостаз и адаптация.	
1.2	Адаптация организмов к аноксии и гипоксии.	Брожение и дыхание. Особенности метаболизма животных-анаэробов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12478
1.3	Экстремальные температуры	Влияние температуры на скорость ферментативных реакций. Теория Аррениуса. Механизмы эндотермной регуляции. Экотермия.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12478
1.4	Высокие концентрации солей.	Адаптация к обитанию в соленой воде. Качественный состав биологических растворов. Стратегия совместных осмолитов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12478
1.5	Загрязнение биосферы веществами органической и неорганической природы. Детоксикация и биодegradация ксенобиотиков	Технический прогресс и окружающая среда. Загрязнение атмосферы. Загрязнение биосферы. Ядовитые растения, животные, грибы. Понятие о ксенобиотиках. Действие металлов ксенобиотиков и их превращение в организме человека. Органические ксенобиотики.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12478
2. Практические занятия			
2.1	Общее представление об адаптации	Механизмы биохимической адаптации. Скорость биохимической адаптации и ее связь с имеющимися адаптивными механизмами. Генетическая адаптация. Акклиматизация и акклиматизация. Немедленная адаптация. Компенсаторная и наступательная адаптация. Адаптация ферментов к выполнению метаболических функций.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12478
2.2	Адаптация организмов к аноксии и гипоксии.	Характеристика растений, устойчивых к недостатку кислорода. Роль гликолиза в адаптации растений к недостатку кислорода. Белки, образующиеся в растениях в ходе адаптации к недостатку кислорода.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12478
2.3	Экстремальные температуры	Бурая жировая ткань. Выключение активного метаболизма. АДФ/АТФ антипортеры. Термогенез, связанный с дрожью. Холостые циклы. Температурная адаптация, связанная с изменением содержания ферментов в клетках и их изоферментного состава.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12478
2.4	Высокие концентрации солей.	Стратегия взаимокompенсирующих растворенных веществ. Классификация растений по их отношению к почвенному засолению.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12478
2.5	Загрязнение биосферы веществами органической и неорганической природы. Детоксикация и биодegradация ксенобиотиков	Трансформация и обезвреживание ксенобиотиков в организме человека. Стадии модификации ксенобиотиков, в том числе и лекарственных веществ. Микросомальная система. Оксигеназы, пути катализа окислительных процессов. Конъюгация и ее продукты. Пути выведения ксенобиотиков	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12478

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)					Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	ГК	Самостоятельная работа	
1.	Общее представление об адаптации	2		4	-	10	16
2.	Адаптация организмов к аноксии и гипоксии.	2		4	-	10	16
3.	Экстремальные температуры	2		4	-	20	26

4.	Высокие концентрации солей.	2		4	-	10	16
5.	Загрязнение биосферы веществами органической и неорганической природы. Детоксикация и биodeградация ксенобиотиков	4		8	-	22	34
	Итого:	12		24	-	72	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины: В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. При изучении дисциплины предусмотрена работа студента в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий, ответами на тестовые задания. Способность к творческой деятельности и поиску новых решений определяется подбором ситуационных задач. Помимо индивидуальных оценок, должны использоваться оппонирование студентами рефератов друг друга и рецензирование ответов на коллоквиуме. В конце изучения учебной дисциплины проводится контроль знаний в виде зачета. Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Глухов, А.И. Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / Глухов А.И., Северин Е.С. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 384 с. — Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. — ISBN 5-9704-5008-6. — <URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	<i>Соколова О. Я. Биохимические основы биологических процессов. Лабораторный практикум: учебное пособие</i> О. Я. Соколова, Е. В. Бибарцева, О. А. Науменко ОГУ • 2015 год • 97 страниц http://www.knigafund.ru/books/184277
2	<i>Северин Е.С. Биохимические основы патологических процессов / Е.С. Северин. – М.И.: Медицина, 2000. - 302с</i>
3	<i>Хочачка П. Биохимическая адаптация / П. Хочачка., Дж.Сомеро. - М. : Мир, 1988 – 630с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1	https://lib.vsu.ru/
2	ЭУК "Стратегия биохимической адаптации" (https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12478#)
3	Biochemistry Laboratory http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-36-biochemistry-laboratory-spring-2009/
4	Каталог общеобразовательных сайтов. На сайте представлена коллекция сайтов, имеющих учебный материал по большинству изучаемых дисциплин в вузах РФ. www.Educatalog.ru
5	www.medbiol.ru
6	www.pubmed.gov

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Федорин, Дмитрий Николаевич. Лабораторный практикум по биохимии для студентов

	отделения фундаментальной медицины медико-биологического факультета [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д.Н. Федорин, Н.В. Селиванова, А.Т. Епринцев ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-149.pdf >.
2	Федорин, Дмитрий Николаевич . Ферменты: структура, свойства, классификация [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов 3-го курса, изучающих дисциплины «Общая биохимия», «Биология», «Энзимология», «Микробиология и вирусология»] / Д.Н. Федорин, Н.В. Селиванова, А.Т. Епринцев ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2020. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m20-22.pdf >.
3	Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2. http://www.znaniium.com/catalog.php?item=tbk&code=64&page=8

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

- информационно-коммуникационные технологии (консультации преподавателя через тематические форумы и вебинары с использованием электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО "ВГУ"
- Образовательный портал «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>). - при реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии (ЭУК «Молекулярные механизмы действия биологически активных веществ и методы их исследования» URL: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=17538>.)
- информационные технологии (доступ в Интернет)
- СПС "Консультант Плюс" для образования (14-2000/RD от 10.04.2000).
- Университетская лицензия на программный комплекс для ЭВМ
- MathWorks Total Academic Headcount – 25 (3010-07/01-19 от 09.01.19). Действует до января 2022
- Права на программы для ЭВМ МойОфис Частное Облако. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия(3010-15/972-18 от 08.11.2018)
- развивающие проблемно-ориентированные технологии: постановка и решение практических задач;
- лично-ориентированные технологии: создание индивидуальной образовательной среды и условий с учетом личностных научных интересов и профессиональных предпочтений;
- рефлексивные технологии, позволяющие обучающемуся осуществлять самоанализ полученных результатов.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 365): Специализированная мебель, экран настенный Digis Optimal-C DSOC-1103, проектор Acer X115H DLP, ноутбук Lenovo G500 с возможностью подключения к сети «Интернет», WinPro 8, OfficeSTD, Kaspersky Endpoint Security, Google Chrome

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и

промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 364): Специализированная мебель, дозаторы, лабораторная посуда, шкаф вытяжной 900 БМВ, весы Ohaus Adventurer AR 1530, спектрофотометр СФ-2000 (программное обеспечение ОКБ Спектр, версия 4.06.0030), рН-метр рН-150, холодильник Atlant 4020-022, компьютер (системный блок Intel Celeron 420, монитор Nec AccuSync LCD 72VM)

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Общее представление об адаптации	ПК-6. Способен управлять выполнением научных исследований в области генетики с применением современных методов и оборудования по актуальной проблеме	ПК-6.4. Знает основные закономерности и адаптации растений и животных к факторам среды и проводит лабораторные исследования процессов адаптации	<i>Вопросы к опросу, темы рефератов</i>
2.	Адаптация организмов к аноксии и гипоксии.	ПК-6. Способен управлять выполнением научных исследований в области генетики с применением современных методов и оборудования по актуальной проблеме	ПК-6.4. Знает основные закономерности и адаптации растений и животных к факторам среды и проводит лабораторные исследования процессов адаптации	<i>Вопросы к опросу, темы рефератов</i>
3.	Экстремальные температуры	ПК-6. Способен управлять выполнением научных исследований в области	ПК-6.4. Знает основные закономерности и адаптации растений и животных к факторам среды и проводит	<i>Вопросы к опросу, темы рефератов</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
		генетики с применением современных методов и оборудования по актуальной проблеме	лабораторные исследования процессов адаптации	
4.	Высокие концентрации солей.	ПК-6. Способен управлять выполнением научных исследований в области генетики с применением современных методов и оборудования по актуальной проблеме	ПК-6.4. Знает основные закономерности и адаптации растений и животных к факторам среды и проводит лабораторные исследования процессов адаптации	<i>Вопросы к опросу, темы рефератов</i>
5.	Загрязнение биосферы веществами органической и неорганической природы. Детоксикация и биodeградация ксенобиотиков	ПК-6. Способен управлять выполнением научных исследований в области генетики с применением современных методов и оборудования по актуальной проблеме	ПК-6.4. Знает основные закономерности и адаптации растений и животных к факторам среды и проводит лабораторные исследования процессов адаптации	<i>Вопросы к опросу, темы рефератов</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				<i>Перечень вопросов к зачету</i>

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: вопросов к опросу, тем рефератов и защита отчетов по лабораторным работам.

Перечень вопросов к опросу:

Раздел 1.

1. Типы адаптации
2. Стрессы биотической и абиотической природы.
3. Концепция Ганса-Селье
4. Физиологические и биохимические адаптации
5. Функции биохимической адаптации
6. Механизмы биохимической адаптации
7. Особенности генетической адаптации.
8. Характеристика акклимации, акклиматизации, немедленной адаптации.
9. Компенсаторная и наступательная адаптация.
10. Уровни регуляции концентрации ферментов.

Раздел 2.

11. Особенности метаболизма животных – анаэробов.
12. Растения, устойчивые к недостатку кислорода, анатомические особенности, роль гормонов в адаптации к анаэробизму.
13. Брожение и дыхание.
14. Возникновение фотосинтеза.
15. Различная зависимость от кислорода у современных организмов. Стратегия адаптации к различному содержанию кислорода в среде

Раздел 3.

16. Влияние температуры на скорость и равновесие ферментативных реакций.
17. Механизмы эндотермной регуляции.
18. Эктотермия.
19. Термостабильность белков и нуклеиновых кислот.
20. Основные температурные эффекты на биохимическом уровне.
21. Влияние температуры на регуляцию активности генов.
22. Регуляция температуры тела.
23. Влияние температуры на клеточные мембраны.
24. Устойчивость и толерантность к замерзанию.

Раздел 4.

24. Адаптация к обитанию в соленой воде.
25. Стратегия совместных и взаимокompенсирующих растворенных веществ.
26. Распространенность химических элементов в природе.
27. Сопряжение переноса воды с активным транспортом растворенных веществ.
28. Фундаментальное значение натриевого насоса.
29. Адаптация к обитанию в пресной воде.
30. Молекулярные параметры, подверженные давлению отбора в связи с адаптацией к солености.

Раздел 5.

31. Технический прогресс и окружающая среда.
32. Понятие о ксенобиотиках.
33. Металлы – ксенобиотики и органические ксенобиотики.
34. Трансформация ксенобиотиков в природе.

Темы рефератов:

1. Адаптация на уровне микроокружения макромолекул.
2. Адаптация путей метаболической активности.
3. Компенсаторная и эксплуатационная адаптация.
4. Функциональные блоки системы метаболизма.
5. Уровни регуляции концентрации ферментов.

6. Адаптация к физической нагрузке. Мышечные ферменты-регуляторы.
7. Системы транспорта через клеточную мембрану в условиях стресса.
8. Брожение у микроорганизмов.
9. Энергетические потребности при гипоксии.
10. Ангидробиоз. Гибернация.
11. Замедление циклов распада веществ при зимней спячке.
12. Пути выведения продуктов распада из организма.
13. Роль иммунной системы в поддержании активности адаптирующегося организма.
14. Адаптация в процессе онтогенеза.
15. Энергетические субстраты в условиях приспособления.
16. Ферментативные изменения путей расщепления энергетических субстратов.
17. Стресс. Срыв механизмов адаптации.
18. Криопротекция.

Описание технологии проведения

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к устному опросу. Для этого студент изучает лекции преподавателя, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Тема и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля содержатся в рабочей учебной программе и доводятся до студентов заранее. Эффективность подготовки студентов к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу, блиц-опросу студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам.

Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Целью практических работ по дисциплине является приобретение студентами навыков самостоятельного выполнения научных исследований и анализа результатов. Каждая работа требует предварительного изучения теоретического материала. Отчет оформляется в тетради и должен содержать название, цель работы, краткое описание работы, включающую таблицы измерений, графики, расчет искомых величин и их погрешностей. Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

№ п/п	наименование оценочного средства	представление оценочного средства в фонде	критерии оценки
1	Устный опрос, собеседование	Вопросы к разделам дисциплины	Оценка «отлично» ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. Оценка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого. Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке

			правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.
2.	Практические работы	Оформленная работа	Оценка «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания. Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.
3	Реферат	Темы рефератов	Оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления реферата; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте реферата отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте реферата отсутствуют логические

			<p>нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.</p>
--	--	--	---

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: вопросов к зачету.

Перечень вопросов к зачету:

1. Типы адаптации
2. Стрессы биотической и абиотической природы.
3. Концепция Ганса-Селье
4. Физиологические и биохимические адаптации
5. Функции биохимической адаптации
6. Механизмы биохимической адаптации
7. Особенности генетической адаптации.
8. Характеристика акклимации, акклиматизации, немедленной адаптации.
9. Компенсаторная и наступательная адаптация.
10. Уровни регуляции концентрации ферментов.
11. Особенности метаболизма животных – анаэробов.
12. Растения, устойчивые к недостатку кислорода, анатомические особенности, роль гормонов в адаптации к анаэробнозису.
13. Брожение и дыхание.
14. Возникновение фотосинтеза.
15. Различная зависимость от кислорода у современных организмов. Стратегия адаптации к различному содержанию кислорода в среде
16. Влияние температуры на скорость и равновесие ферментативных реакций.
17. Механизмы эндотермной регуляции.
18. Экотермия.
19. Термостабильность белков и нуклеиновых кислот.
20. Основные температурные эффекты на биохимическом уровне.
21. Влияние температуры на регуляцию активности генов.
22. Регуляция температуры тела.
23. Влияние температуры на клеточные мембраны.
24. Устойчивость и толерантность к замерзанию.
24. Адаптация к обитанию к соленой воде.
25. Стратегия совместных и взаимокompенсирующих растворенных веществ.
26. Распространенность химических элементов в природе.
27. Сопряжение переноса воды с активным транспортом растворенных веществ.
28. Фундаментальное значение натриевого насоса.
29. Адаптация к обитанию в пресной воде.
30. Молекулярные параметры, подверженные давлению отбора в связи с адаптацией к солености.
31. Технический прогресс и окружающая среда.
32. Понятие о ксенобиотиках.

33. Металлы – ксенобиотики и органические ксенобиотики.

34. Трансформация ксенобиотиков в природе.

Описание технологии проведения

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков. Зачёт по дисциплине может быть выставлен по итогам текущего контроля, при выполнении всех предусмотренных видов самостоятельной работы.

При оценивании используются качественные шкалы оценок

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценки
КИМ промежуточной аттестации	Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает 3 вопроса для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции.	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представил полный правильный ответ по вопросу, даже если были допущены негрубые ошибки или неточности. Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не продемонстрировал знания по существу вопроса или не представил ответы на вопросы