



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК


«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
«Биологические системы: структура, функции, технологии»

  
(подпись) Дмитриева И.А.  
«14» 10 2021 г. (Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Биохимии, микробиологии и биотехнологии

  
(подпись) Костецкий Э.Я.  
«14» 10 2021 г. (Ф.И.О. рук. каф.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Механизмы биохимической адаптации у прокариот

Направление подготовки — 06.04.01 Биология

магистерская программа «Биологические системы: структура, функции, технологии

(совместно с ДВО РАН)»

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1

лекции 16 час.

практические занятия 16 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. \_\_\_ /гр.10 \_\_\_ /лаб. \_\_\_ час.

всего часов аудиторной нагрузки 32 час.

в том числе с использованием МАО \_10\_ час.

самостоятельная работа 76 час.

в том числе на подготовку к экзамену - час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 1 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **06.04.01 Биология** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2020 г. № 934

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии  
протокол № 2 от 14 «октября» 2020 г.

Заведующий кафедрой – Э.Я. Костецкий

Составитель: Н.Н. Ковалев

Владивосток

2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

### **Цели и задачи освоения дисциплины:**

**Цель:** формирование знаний об общих и частных вопросах биохимических механизмов приспособления организмов к абиотическим и биотическим факторам среды, включая стрессовые ситуации.

### **Задачи:**

- развитие понятий о типах адаптации организмов к факторам среды;
- рассмотрение закономерностей формирования адаптации на молекулярном уровне;
- обучение навыками лабораторных исследований процессов адаптации организмов к разным условиям среды и стрессовым факторам.

Для успешного изучения дисциплины «Механизмы биохимической адаптации у прокариот» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;
- способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, мониторинга, оценки состояния природной среды;
- способность применять достижения и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный подход для решения научных и практических задач.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
педагогический	ПК -2 Способен использовать в педагогической деятельности знания об истории развития	ПК -2.1 Демонстрирует знание истории развития морской биологии на Дальнем Востоке
		ПК -2.2 Анализирует вклад дальневосточных ученых в научно-

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	морской биологии на Дальнем Востоке, вкладе дальневосточных ученых в научно-исследовательский и научно-производственный потенциал страны	исследовательский и научно-производственный потенциал страны
		ПК -2.3 Планирует и проводит учебные занятия, профориентационную и просветительскую работу среди обучающихся
научно-исследовательский	ПК-3 Способен планировать и реализовывать научно-исследовательские (научно-производственные) мероприятия (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	ПК-3.1 Проводит исследования, испытания и экспериментальные работы по научно-исследовательской (научно-производственной) тематике в соответствии с утвержденным планом
		ПК-3.2 Проводит наблюдения и измерения (составляет их описание и формулирует выводы), статистическую обработку полученных результатов исследований, испытаний и экспериментов
		ПК-3.3 Использует средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК -2.1 Демонстрирует знание истории развития морской биологии на Дальнем Востоке	Знать: приоритетные направления и этапы развития биологической науки на Дальнем Востоке
	Уметь: на примере исследований дальневосточных ученых в области морской биологии заинтересовать слушателей разных возрастных групп
	Владеть: культурой речи, способен грамотно и конструктивно выражать свои мысли
ПК -2.2 Анализирует вклад дальневосточных ученых в научно-исследовательский и научно-производственный потенциал страны	Знать: персоналии видных ученых Дальнего востока и их вклад в развитие биологии
	Уметь: логично аргументировать и эффективно излагать информацию
	Владеть: теоретическими и практическими основами публичного выступления, способностью к дискуссии и диспуту
ПК -2.3 Планирует и проводит учебные занятия, профориентационную и просветительскую работу среди обучающихся	Знать: теоретические основы дисциплин в объеме, необходимом для решения педагогических и /или научно-исследовательских задач
	Уметь: спланировать ход занятия, уложиться во временные параметры, отведенные для проведения занятия или публичного выступления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеть: представлениями о способах проведения профориентационной и просветительской работы среди обучающихся
ПК-3.1 Проводит исследования, испытания и экспериментальные работы по научно-исследовательской (научно-производственной) тематике в соответствии с утвержденным планом	Знать: методы экспериментальной / научно-исследовательской работы по выбранной тематике практики
	Уметь: проводить экспериментальные научно-исследовательские (научно-производственные) работы соответственно утвержденному плану (протоколу)
	Владеть: опытом проведения экспериментальных научно-исследовательских (научно-производственных) работ
ПК-3.2 Проводит наблюдения и измерения (составляет их описание и формулирует выводы), статистическую обработку полученных результатов исследований, испытаний и экспериментов	Знать: правила оформления результатов измерений и наблюдений, статистические методы обработки полученных результатов
	Уметь: пользоваться программными пакетами статистического анализа
	Владеть: пониманием задач, для решения которых можно методы параметрической и непараметрической статистики; опытом работы с программными пакетами статистического анализа
ПК-3.3 Использует средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке	Знать: правила использования средств измерения и оборудования используемых в научно-исследовательской (научно-производственной) работе
	Уметь: использовать средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке
	Владеть: опытом использования технологического и испытательного оборудования, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
ПР	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль
1	Раздел 1. Биохимическая адаптация	1	8	-	-	-	18	-	УО-1
2	Раздел 2. Адаптация к физической нагрузке		8	-	-	-	20	-	
3	Раздел 3. Механизмы температурной терморегуляции и адаптация к кислородному режиму		-	-	8	-	20	-	
4	Раздел 4. Адаптация в онтогенезе и системы детоксикации организма		-	-	8	-	18	-	
Итого:			16	-	16	-	76	-	

### I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

#### Лекционные занятия (16 час.)

#### Раздел 1. Биохимическая адаптация (8 часов)

##### Тема 1. Биохимическая адаптация: механизмы и стратегии (4 часа)

Гомеостаз и адаптация. Адаптация на уровне микроокружения макромолекул. Адаптационные изменения ферментативных систем: генетическая адаптация. Акклимация и акклиматизация. Немедленная адаптация.

##### Тема 2. Клеточный метаболизм. Адаптация ферментов к метаболическим изменениям (4 часа)

Адаптация путей метаболической активности. Компенсаторная и эксплуатационная адаптация. Клеточный метаболизм. Адаптация ферментов к метаболическим изменениям. Функциональные блоки системы метаболизма. Роль аденилатов в запасении и переносе энергии. Роль гликогена. Регуляция ферментов гликолиза и цикла Кребса. Окисление жиров и белков. Энергетический баланс. Уровни регуляции концентрации ферментов. Кинетика ферментативной реакции, изоферменты, аллостерические ферменты. Ключевые ферменты.

#### Раздел 2. Адаптация к физической нагрузке (8 часов)

### **Тема 1. Метаболизм и работа мышц (4 часа)**

1. Мышечные ферменты – регуляторы. Контроль аэробного расщепления жиров. Адаптация к длительной работе. Адаптация к физической нагрузке у беспозвоночных.

### **Тема 2. Биохимическая адаптация в работе мышц (4 часа)**

Анаэробная и аэробная энергетика мышц. Системы транспорта через клеточную мембрану в условиях стресса. Адаптация холинэргических систем.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (16 часов)**

### **Раздел 3. Механизмы температурной терморегуляции и Адаптация к кислородному режиму (8 часов)**

#### **Тема 1. Адаптация к кислородному режиму (4 часа)**

Адаптация к кислородному режиму и нырянию. Аноксия. Брожение у микроорганизмов. Детоксикация продуктов распада. Гипоксия при нырянии. Адаптация к морским глубинам. Интенсивность метаболизма при нырянии. Энергетические потребности при гипоксии. Проблема конечных продуктов.

#### **Тема 2. Терморегуляция (4 часа)**

Гибернация при изменениях факторов среды. Механизмы температурной терморегуляции организма. Ангидробиоз. Гибернация. Выключение активного метаболизма. Диапауза у насекомых. Роль липидов при спячке. Замедление циклов распада веществ при зимней спячке. Адаптация к температуре гомотермных животных. Адаптация к температуре пойкилотермных животных.

### **Раздел 4. Адаптация в онтогенезе и системы детоксикации организма (8 часов)**

#### **Тема 1. Адаптация и детоксикация (4 часа)**

Система детоксикации организма. Иммунная система и экологические воздействия. Пути выведения продуктов распада из организма. Роль иммунной системы в поддержании активности адаптирующегося организма. Аммонийные животные. Модификация цикла мочевины.

#### **Тема 2. Адаптация в процессе онтогенеза (4 часа)**

Адаптация в процессе онтогенеза. Адаптация к обитанию в водных растворах. Энергетические потребности при гипоксии.

## **Задания для самостоятельной работы**

*Требования:* Перед каждой лабораторной работой обучающемуся необходимо изучить Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Механизмы биохимической адаптации прокариот».

### **Самостоятельная работа №1. Биохимическая адаптация: механизмы и стратегии.**

*Требования:*

1. Свободно ориентироваться в понятиях гомеостаз и адаптация.
2. Знать типы и уровни адаптации.

### **Самостоятельная работа №2. Клеточный метаболизм. Адаптация ферментов к метаболическим изменениям.**

*Требования:*

1. Знать функциональные блоки системы метаболизма.
2. Ориентироваться в путях регуляции активности ферментов запасания и переноса энергии.

### **Самостоятельная работа №3. Адаптация к физической нагрузке.**

*Требования:*

1. Знать анаэробную и аэробную энергетику мышц.
2. Свободно разбираться в путях регулирования работы мышц.

### **Самостоятельная работа 4. Адаптация к кислородному режиму и нырянию.**

*Требования:*

1. Знать механизмы развития аноксии.
2. Свободно разбираться в механизмах гипоксии и детоксикации продуктов распада.

### **Самостоятельная работа №5. Механизмы температурной терморегуляции организма.**

*Требования:*

1. Знать механизмы температурной адаптации у гомотермных и пойкилотермных животных.
2. Свободно разбираться молекулярных механизмах ангидробиоза, гибернации, диапаузы.

### **Самостоятельная работа №6. Система детоксикации организма.**

*Требования:*

1. Знать пути выведения продуктов распада из организма.
2. Свободно разбираться в механизме адаптации аммонийных животных.



## Самостоятельная работа №7. Адаптация к обитанию в водных растворах.

*Требования:*

1. Знать механизмы адаптации к морским глубинам.
2. Свободно разбираться энергетических потребностях и интенсивности метаболизма при нырянии.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к занятиям, изучение литературы	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
2	1-3 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
3	4-6 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
4	7-9 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 3	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
5	10-12 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 4	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
6	13-15 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 5	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
7	16-18 неделя	Подготовка к зачету	16 часов	зачет

	семестра		
Итого:		76 часов	

## **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

*Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы,

так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения, изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

## **Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.**

### **Самостоятельная работа №1. Биохимическая адаптация: механизмы и стратегии.**

*Требования:*

1. Свободно ориентироваться в понятиях гомеостаз и адаптация.
2. Знать типы и уровни адаптации.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор

студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

### **Самостоятельная работа №2. Клеточный метаболизм. Адаптация ферментов к метаболическим изменениям.**

*Требования:*

1. Знать функциональные блоки системы метаболизма.
2. Ориентироваться в путях регуляции активности ферментов запасания и переноса энергии.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

### **Самостоятельная работа №3. Адаптация к физической нагрузке.**

*Требования:*

1. Знать анаэробную и аэробную энергетику мышц.
2. Свободно разбираться в путях регулирования работы мышц.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

#### **Самостоятельная работа 4. Адаптация к кислородному режиму и нырянию.**

*Требования:*

1. Знать механизмы развития аноксии.
2. Свободно разбираться в механизмах гипоксии и детоксикации продуктов распада.
- 3.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

#### **Самостоятельная работа №5. Механизмы температурной терморегуляции организма.**

*Требования:*

1. Знать механизмы температурной адаптации у гомотермных и пойкилотермных животных.
2. Свободно разбираться молекулярных механизмах ангидрибиоза, гибернации, диапаузы.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

#### **Самостоятельная работа №6. Система детоксикации организма.**

*Требования:*

1. Знать пути выведения продуктов распада из организма.
2. Свободно разбираться в механизме адаптации аммонийных животных.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

### **Самостоятельная работа №7. Адаптация к обитанию в водных растворах.**

*Требования:*

1. Знать механизмы адаптации к морским глубинам.
2. Свободно разбираться энергетических потребностях и интенсивности метаболизма при нырянии.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

Критерии оценки.

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Эссе характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.

<b>«не зачтено»</b>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Эссе не выполнено.
---------------------	--

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Биохимическая адаптация	ПК-2.1 Демонстрирует знание истории развития морской биологии на Дальнем Востоке	Знает: новые научные результаты по стратегии биохимической адаптации	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету	
			Умеет: правильно ставить задачи определения типа адаптации, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать биохимические показатели с точки зрения их результативности и применимости для дальнейшего исследования	УО-1 собеседование / устный опрос		
			Владет: навыками применения методов биохимии к решению научных задач	УО-1 собеседование / устный опрос		
		ПК-2.2 Анализирует вклад дальневосточных ученых в научно-исследовательский и научно-производственный потенциал страны	Знает: классические и современные методы оценки уровня биохимических показателей адаптации и динамику их изменений	УО-1 собеседование / устный опрос		вопросы к зачету
			Умеет: осуществлять отбор результатов современных исследований их систематизацию, анализ для решения поставленных задач	УО-1 собеседование / устный опрос		
			Владет: навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора методов биохимии для определения стратегии биохимической адаптации	УО-1 собеседование / устный опрос		
		ПК-2.3 Планирует и проводит учебные занятия, профориентационную и просветительскую работу среди обучающихся	Знает: способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации	УО-1 собеседование / устный опрос		вопросы к зачету
			Умеет: представлять и обсуждать новые достижения и научные	УО-1 собеседование / устный опрос		

			результаты в рамках научно-тематических конференций		
			Владеет: навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях	УО-1 собеседование / устный опрос	
2	Раздел 2. Адаптация к физической нагрузке	ПК-3.1 Проводит исследования, испытания и экспериментальные работы по научно-исследовательской (научно-производственной) тематике в соответствии с утвержденным планом	Знает: основные механизмы адаптации к физической нагрузке, методы определения степени адаптированности	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету
			Умеет: правильно выбирать необходимые методы исследования адаптации к нагрузке, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости	УО-1 собеседование / устный опрос	
			Владеет: навыками применения выбранных методов к оценке параметров адаптации к нагрузке	УО-1 собеседование / устный опрос	
		ПК-3.2 Проводит наблюдения и измерения (составляет их описание и формулирует выводы), статистическую обработку полученных результатов исследований, испытаний и экспериментов	Знает: классические и современные методы измерения результатов по вопросам адаптации к нагрузке для определения задач по выбранной тематике научных исследований	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету
			Умеет: осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений для решения поставленных задач	УО-1 собеседование / устный опрос	
			Владеет: навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач	УО-1 собеседование / устный опрос	
		ПК-3.3 Использует средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке	Знает: способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету
			Умеет: представлять и обсуждать новые достижения и научные результаты в рамках научно-тематических конференций	УО-1 собеседование / устный опрос	
			Владеет: навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях	УО-1 собеседование / устный опрос	
3	Раздел 3. Механизмы температурной терморегуляции и Адаптация к кислородному режиму	ПК-3.1 Проводит исследования, испытания и экспериментальные работы по научно-исследовательской (научно-производственной) тематике в	Знает: новые научные результаты по механизмам адаптации организмов к температуре и кислородному режиму	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету
			Умеет: правильно ставить задачи по определению механизма адаптации к температуре, выбирать для	УО-1 собеседование / устный опрос	



		соответствии с утвержденным планом	исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их репрезентативности и применимости		
			Владеет: навыками применения выбранных методов к решению научных задач	УО-1 собеседование / устный опрос	
		ПК-3.2 Проводит наблюдения и измерения (составляет их описание и формулирует выводы), статистическую обработку полученных результатов исследований, испытаний и экспериментов	Знает: классические и современные методы определения степени биохимической адаптации для обоснования стратегии решения задач по выбранной тематике научных исследований	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету
			Умеет: осуществлять отбор систематизацию, анализ и оценку современных достижений для решения поставленных задач	УО-1 собеседование / устный опрос	
			Владеет: навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач	УО-1 собеседование / устный опрос	
		ПК-3.3 Использует средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке	Знает: способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету
			Умеет: представлять и обсуждать новые достижения и научные результаты в рамках научно-тематических конференций	УО-1 собеседование / устный опрос	
			Владеет: навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях	УО-1 собеседование / устный опрос	
4.	Раздел 4. Адаптация в онтогенезе и системы детоксикации организма	ПК-3.1 Проводит исследования, испытания и экспериментальные работы по научно-исследовательской (научно-производственной) тематике в соответствии с утвержденным планом	Знает: новые научные результаты по выбранной тематике научных исследований	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету
			Умеет: правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости	УО-1 собеседование / устный опрос	
			Владеет: навыками применения выбранных методов к решению научных задач	УО-1 собеседование / устный опрос	
		ПК-3.2 Проводит наблюдения и измерения (составляет их описание и формулирует выводы), статистическую	Знает: классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету
	Умеет: осуществлять отбор систематизацию, анализ и оценку современных достижений для решения	УО-1 собеседование / устный опрос			

		обработку полученных результатов исследований, испытаний и экспериментов	поставленных задач			
			Владеет: навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач	УО-1 собеседование / устный опрос		
			ПК-3.3 Использует средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке	Знает: способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации		УО-1 собеседование / устный опрос
				Умеет: представлять и обсуждать новые достижения и научные результаты в рамках научно-тематических конференций		УО-1 собеседование / устный опрос
Владеет: навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях	УО-1 собеседование / устный опрос					

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Ткаченко А.Г. Молекулярные механизмы стрессорных ответов у микроорганизмов . Екатеринбург УрО РАН , 2012. – 267 с. - Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01005508389>
2. Зобов В.В. Физиология адаптаций: краткий конспект лекций / Казанский федеральный университет – Казань, 2015 – 121 с. – Режим доступа: [https://studylib.ru/doc/2300317/adaptaciya---kazanskij--privolzhskij--federal.\\_nyj-universitet](https://studylib.ru/doc/2300317/adaptaciya---kazanskij--privolzhskij--federal._nyj-universitet)

## Дополнительная литература

1. Хочачка П., Сомеро Дж. Биохимическая адаптация: Пер. с англ. – Мир, 1988 – 568 с. – Режим доступа: [https://www.studmed.ru/hochachka-p-somero-dzh-biohimicheskaya-adaptaciya\\_a76eee00e7d.html](https://www.studmed.ru/hochachka-p-somero-dzh-biohimicheskaya-adaptaciya_a76eee00e7d.html)
2. Павлов С.Е. Адаптация – М., «Паруса». – 2000. – 282 с. – Режим доступа: [https://www.studmed.ru/pavlov-se-adaptaciya-monografiya\\_36dca979b43.html](https://www.studmed.ru/pavlov-se-adaptaciya-monografiya_36dca979b43.html)
3. Матасова Л.В., Хицова Л.Н., Попова Т.Н. Биохимическая экология Учебное пособие. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. — 63 с. - URL: <http://window.edu.ru/resource/881/26881>
4. Бухарин О.В., Гинзбург А.Л., Романова Ю.М., Эль-Регистан Г.И. Механизмы выживания бактерий. – М.: Медицина, 2005. – 367с. - URL: <https://gamaleya.org/about/elektronnaya-biblioteka/otdelnye-izdaniya/1231/>
5. Сомов Г.П., Бузолева Л.С. Адаптация патогенных бактерий к абиотическим факторам окружающей среды. Владивосток. ОАО «Примполиграфкомбинат», 2004. - 167 с. - URL: <https://famous-scientists.ru/school/974>
6. Немова Н.Н. Механизмы биохимических адаптаций у водных организмов: экологические и эволюционные аспекты / Современные проблемы физиологии и биохимии водных организмов. – Петрозаводск, 2010, с. 198-214. - URL: <https://docplayer.ru/28198264-Mehanizmy-biohimicheskikh-adaptaciy-u-vodnyh-organizmov-ekologicheskie-i-evolyucionnye-aspekty.html>
7. Пухова Н.Ю. Экологическая физиология микроорганизмов. Ч.2 Аутоэкология микроорганизмов / Учебное пособие – Ярославль, 2006. – 128 с. - URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01002996742>

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

### «Интернет»

1. Экология. Справочник <http://ru-ecology.info/term/57438/> -
2. Книги по биологии [https://myzooplanet.ru/knigi-biologii\\_900/biohimicheskije-adaptatsii-18304.html](https://myzooplanet.ru/knigi-biologii_900/biohimicheskije-adaptatsii-18304.html)
3. Мир знаний по широкому кругу биологических дисциплин <http://mirznanii.com/a/147873/fiziologicheskie-i-biokhimicheskie-osnovy-adaptatsii>
4. Хочачка П., Сомеро Дж. Биохимическая адаптация: Пер. с англ. -- М.: Мир,1988. -568. <http://www.studmed.ru/hochachka-p-somero-dzh->

[biohimicheskaya-adaptaciya\\_a76eee00e7d.html](http://biohimicheskaya-adaptaciya_a76eee00e7d.html)

5. Обновляемый сайт по биологическим дисциплинам

<http://www.molbiol.ru>

- [www.biolinks.net.ru](http://www.biolinks.net.ru); <http://www.sambal.co.uk/biology.html> - по биологическим дисциплинам;

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Биология. [http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe\\_obshee?discipline\\_oo=16&class=&learning\\_character=&accessibility\\_restriction=](http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=)
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, задания для самостоятельной работы.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам

необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

**Работа с литературой.** Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к зачету.** К сдаче зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### **Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 822.  Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30)  Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт.  Доска аудиторная.	ПЕРЕЧЕНЬ ПО
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017.	Оборудование:  Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт.	ПЕРЕЧЕНЬ ПО

Аудитория для самостоятельной работы	Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт.  Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	
--------------------------------------	--	--

Для освоения дисциплины требуется наличие настенных географических карт, атласы, наборы контурных карт.

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Для дисциплины «Механизмы биохимической адаптации прокариот» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

### **Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Механизмы биохимической адаптации прокариот» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (1-й, осенний семестр). Зачет по дисциплине включает ответы на 2 вопроса. Один из вопросов носит общий характер. Он направлен на раскрытие студентом знаний по «сквозным» вопросам и проблемам биохимической адаптации. Второй вопрос касается процессов формирования к определенным факторам среды.

### **Методические указания по сдаче зачета**

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или

заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к зачету**

1. Биохимическая адаптация: основные механизмы и стратегии
2. Конструкция клеточного метаболизма
3. Приспособление макромолекулярных компонентов клеток
4. Приспособление микросреды макромолекул
5. Приспособление на уровне эффективности функций макромолекул
6. Адаптивные изменения ферментных систем
7. Скорость биохимической адаптации
8. Генетическая адаптация
9. Акклимация и акклиматизация
10. Компенсаторная и эксплуатативная адаптация
11. Функциональные блоки системы метаболизма и их сопряжение
12. Адаптация метаболизма и его эффективность
13. Уровни регулирования активности ферментов
14. Ферменты как защитные приспособления
15. Адаптация ферментов к метаболическим функциям
16. Адаптация к физической нагрузке
17. Стратегия адаптации к кратковременной интенсивной нагрузке
18. Энергетические субстраты для длительной работы
19. Регуляция митохондриального дыхания и фосфорилирования при физической работе
20. Стратегия адаптации к длительной работе
21. Общие принципы регуляции цикла Кребса
22. Аэробное и анаэробное энергообеспечение
23. Зависимость потенциала гликолитических и окислительных ферментов от размера тела
24. Адаптация к физической нагрузке у беспозвоночных
25. Влияние аэробной нагрузки на содержание ферментов
26. Механизмы адаптации при аэробной нагрузке
27. Влияние аэробной нагрузки на метаболизм глюкозы, триглицеридов и снабжение мышц кислородом
28. Влияние аэробной нагрузки на активность гликолитических ферментов
29. Особенности метаболизма в условиях аноксии
30. Метаболические адаптации к нырянию



- 31.Выключение активного метаболизма: ангидриобиоз и зимняя спячка
- 32.Адаптации, связанные с развитием
- 33.Дыхательные белки
- 34.Стратегии адаптации к нырянию
- 35.Стратегии метаболизма при аноксии
- 36.Интенсивность метаболизма и дыхание
37. Биохимия реакций на погружение
38. Энергетические потребности мозга, легких и сердца при нырянии
39. Аэробные и анаэробные функции при нырянии
40. Мышечный метаболизм при нырянии
41. АТФ и кислород при нырянии
42. Размеры тела и аноксия
43. Проблема конечных продуктов при нырянии
44. Выключение активного метаболизма: ангидриобиоз и зимняя спячка
45. Криопротекторы
46. Пробуждение от ангидриобиоза
47. Диапауза у насекомых
48. Метаболизм при зимней диапаузе
49. Метаболизм двоякодышащих рыб
50. Зимняя спячка у грызунов: биохимия обмена и выделения
51. Спячка у крупных млекопитающих
52. Контроль метаболизма при спячке
53. Функция гемоглобина и ее регуляция
54. Адаптация гемоглобина позвоночных
55. Адаптация дыхательных белков у беспозвоночных
56. Адаптации, связанные с водными растворами
57. Адаптация к температуре
58. Адаптация к морским глубинам
- 59.Естественная система детоксикации организма
- 60.Фазы детоксикации организмов
- 61.Ферментные системы детоксикации печени
- 62.Пути выведения продуктов распада из организма.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике.

	Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### **Вопросы для собеседования / устного опроса**

#### **Раздел 1. Биохимическая адаптация**

1. Парадигма адаптации
2. Гомеостаз и адаптация
3. Энантиостаз и адаптация
4. Приспособление макромолекулярных компонентов клеток
5. Приспособление микросреды макромолекул
6. Приспособление на уровне эффективности функций макромолекул
7. Адаптивные изменения ферментных систем
8. Скорость биохимической адаптации
9. Генетическая адаптация
10. Акклимация и акклиматизация
11. Компенсаторная и эксплуатативная адаптация

12. Функциональные блоки системы метаболизма и их сопряжение
13. Адаптация метаболизма и его эффективность
14. Уровни регулирования активности ферментов
15. Ферменты как защитные приспособления

## **Раздел 2.**

1. Основные стратегии адаптации к нагрузке
2. Метаболизм и работа мышц
3. Анаэробный гликолиз в мышцах
4. Стратегия адаптации к кратковременной интенсивной нагрузке
5. Энергетические субстраты для длительной работы
6. Регуляция митохондриального дыхания и фосфорилирования при физической работе
7. Стратегия адаптации к длительной работе
8. Общие принципы регуляции цикла Кребса
9. Аэробное и анаэробное энергообеспечение
10. Зависимость потенциала гликолитических и окислительных ферментов от размера тела
11. Адаптация к физической нагрузке у беспозвоночных
12. Влияние аэробной нагрузки на содержание ферментов
13. Механизмы адаптации при аэробной нагрузке
14. Влияние аэробной нагрузки на метаболизм глюкозы, триглицеридов и снабжение мышц кислородом
15. Влияние аэробной нагрузки на активность гликолитических ферментов

## **Раздел 3.**

1. Общая организация процесса брожения
2. Энергетические субстраты и потребность организма
3. Проблема конечных продуктов и варианты ее решения
4. Пути повышения устойчивости к конечным продуктам
5. Восстановление метаболического гомеостаза у позвоночных и беспозвоночных
6. Системы жизнеобеспечения при аноксии
7. Стратегии адаптации к нырянию
8. Стратегии метаболизма при аноксии
9. Интенсивность метаболизма и дыхание
10. Биохимия реакций на погружение
11. Энергетические потребности мозга, легких и сердца при нырянии
12. Аэробные и анаэробные функции при нырянии
13. Мышечный метаболизм при нырянии
14. АТФ и кислород при нырянии
15. Размеры тела и аноксия
16. Проблема конечных продуктов при нырянии
17. Выключение активного метаболизма: ангидриобиоз и зимняя спячка
18. Криопротекторы

19. Пробуждение от ангидробиоза
20. Диапауза у насекомых
21. Метаболизм при зимней диапаузе
22. Метаболизм двоякодышащих рыб
23. Зимняя спячка у грызунов: биохимия обмена и выделения
24. Спячка у крупных млекопитающих
25. Контроль метаболизма при спячке
26. Функция гемоглобина и ее регуляция
27. Адаптация гемоглобина позвоночных
28. Адаптация дыхательных белков у беспозвоночных

#### **Раздел 4.**

1. Адаптации, связанные с развитием
2. Метаболические адаптации, связанные с рождением
3. Ферментные основы адаптации в процессе развития
4. Естественная система детоксикации организма
5. Фазы детоксикации организмов
6. Ферментные системы детоксикации печени
7. Пути выведения продуктов распада из организма.
8. Роль иммунной системы в поддержании активности адаптирующегося организма.
9. Аммонийные животные.
10. Модификация цикла мочевины.

#### **Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Магистрант обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.