

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

**Факультет физической культуры и спорта**

Утверждено  
решением ученого совета ННГУ  
(протокол от 23.06.2022 г. №6)

## **Рабочая программа дисциплины**

**Биохимия человека**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

*(бакалавриат / магистратура / специалитет)*

Направление подготовки / специальность

**49.03.01 «Физическая культура»**

*(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)*

Направленность образовательной программы

**Менеджмент и экономика в области физической культуры и спорта**

*(указывается профиль / магистерская программа / специализация)*

Форма обучения

**очная**

*(очная / очно-заочная / заочная)*

Нижний Новгород

2022 год

## Лист актуализации

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части Б1.О.07, обязательна для освоения в 4 семестре.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ОПК-1.	Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста	<b>ОПК-1.1. Знает:</b> – химический состав организма человека; – возрастные особенности обмена веществ при организации занятий физической культурой и спортом; – особенности обмена веществ лиц разных возрастных групп; – физиологические и биохимические закономерности двигательной активности и процессов восстановления;	Тесты, ответы на семинарском занятии, ответы на экзамене.
		<b>ОПК-1.2. Умеет:</b> – выявлять зависимость между процессами энергообразования при выполнении мышечной деятельности и уровнем физической работоспособности; – описать влияние различных средовых факторов и условий на организм человека в процессе занятий физической культурой и спортом;	Результаты лабораторных работ, собеседование на практическом занятии, практические контрольные задания.
		<b>ОПК-1.3. Имеет опыт:</b> – использования биохимической терминологии, адекватно отражающей морфофункциональные характеристики занимающихся, виды их двигательной деятельности; – проведения биохимического анализа физических упражнений; – биохимического анализа статических положений и движений человека;	Результаты лабораторных работ, собеседование на практическом занятии, практические контрольные задания.
ОПК-2.	Способен осуществлять спортивный отбор и спортивную ориентацию в процессе занятий	<b>ОПК-2.1. Знает:</b> физиологические и биохимические особенности лиц различного пола на этапах развития, служащие основанием для оценки физических качеств, критериями спортивного отбора в секции, группы спортивной и оздоровительной направленности	Тесты, ответы на семинарском занятии, ответы на экзамене.
		<b>ОПК-2.2. Умеет:</b> – определять биохимические и физиологические показатели физического развития человека;	Результаты лабораторных работ, собеседование на практическом занятии, практические контрольные задания.

		<b>ОПК-2.3. Имеет опыт:</b> - проведения биохимических измерений для оценки физического развития; - проведения оценки функционального состояния человека; -	Результаты лабораторных работ, собеседование на практическом занятии, практические контрольные задания.
ОПК-9.	Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, технической и физической подготовленности, психического состояния занимающихся	<b>ОПК-9.1. Знает:</b> - систематизацию закономерности протекания биохимических процессов в организме человека; - влияние различных химических элементов и веществ на жизнедеятельность человека; - закономерности протекания биохимических процессов в организме человека; - методы оценки функционального состояния различных физиологических систем организма человека с учетом возраста и пола; - механизмы, обеспечивающие компенсаторно-приспособительные реакции организма человека в возрастном аспекте и причинно-следственные взаимосвязи между различными проявлениями жизнедеятельности;	Тесты, ответы на семинарском занятии, ответы на экзамене.
		<b>ОПК-9.2. Умеет:</b> - с помощью методов экспресс-диагностики определить протекание восстановительных процессов; - проводить экспресс-анализ мочи и определять степень восстановления организма после предшествующей нагрузки; - оценить функциональное состояние организма по результатам биохимического анализа крови и мочи; - использовать методы измерения основных физиологических параметров в покое и при различных состояниях организма; - моделировать процессы, происходящие на клеточном и организменном уровне в процессе влияния различных средовых факторов; - пользоваться контрольно-измерительными приборами;	Результаты лабораторных работ, собеседование на практическом занятии, практические контрольные задания.
		<b>ОПК-9.3. Имеет опыт</b> - анализа биохимических показателей и разработки предложений по коррекции тренировочного процесса на его основе; - владения приемами и методами устранения метаболитов обмена углеводов, липидов, белков, образующихся при мышечной деятельности различного характера; - применения методов измерения основных физиологических параметров в покое и при различных состояниях организма; - контроля за	Результаты лабораторных работ, собеседование на практическом занятии, практические контрольные задания.

		состоянием функциональных систем жизнеобеспечения человека в зависимости от вида деятельности, возраста и пола;	различных систем организма
--	--	---	----------------------------

\*Индикатор достижения компетенции – указывается из таблиц п.4.1. Общей характеристики ООП,

\*\*Результаты обучения по дисциплине- указываются авторами РПД согласно содержания дисциплины

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>__3__ ЗЕТ</b>	<b>__ ЗЕТ</b>	<b>__ ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>		<b>108</b>
<b>в том числе</b>			
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	<b>50</b>		<b>14</b>
- занятия лекционного типа	32		6
- занятия семинарского типа	16		6
- контроль самостоятельной работы			2
<b>самостоятельная работа</b>	<b>22</b>		<b>85</b>
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	<b>36</b>		<b>9</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)		в том числе												Самостоятельная работа обучающегося, часы	
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы													
			из них													
	Очная	Очно-заочная	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		Занятия лабораторного типа		Всего							
Очная			Очно-заочная	Очная	Очно-заочная	Очная	Очно-заочная	Очная	Очно-заочная							
1. Строение и функции белков. Ферменты. Метаболизм белков.	14	17	6	1			4		1	10	2	4		15		

2. Строение и функции липидов. Их метаболизм. Биоэнергетика.	14	16	6	1			4	1	10	2	4	14
3. Строение и функции углеводов. Их метаболизм. Продуцирование энергии.	14	16	6	1			4	1	10	2	3	14
4. Витамины. Витаминоподобные вещества.	12	16	4	1			4	1	8	2	3	14
5. Биохимия мышц и мышечных сокращений. Энергетическое обеспечение мышечной деятельности.	10	16	6	1				1		2	4	14
6. Адаптация к различному режиму двигательной активности.	8	16	4	1				1		2	4	14
КСР		2										
<b>Промежуточная аттестация экзамен</b>	36	9							36			
Итого	108	108	32	6			16	6	84		2	85

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лабораторного типа, групповых или индивидуальных консультаций.

Промежуточная аттестация проходит в форме комплексного экзамена, включающего выполнение практических заданий наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа направлена на изучение всех тем, рассмотренных в лекционных и практических занятиях (согласно таблице Содержание дисциплины) и включает работу в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет. Контроль самостоятельной работы осуществляется путем проведения контрольных работ в тестовой форме (письменно) по темам 1, 2, 3, семинарских занятий (устно) по темам 1-3 и 4-6, также путем проверки отчетов по практическим работам.

Отчеты по практическим работам представляет собой отчетный документ о работе студента в течение семестра. Наличие отчетов, зачитанных преподавателем, ведущих лабораторные занятия, является необходимым условием допуска к сдаче экзамена по дисциплине.

Все отчеты должны быть оформлены в формате единого документа. В каждом отчете должны быть приведены название работы, цель работы, оборудование и материалы, необходимые реакции в соответствии с целью лабораторной работы, выводы. Отчеты за пропущенные лабораторные работы к проверке не допускаются.

##### Работа над основной и дополнительной литературой.

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

#### **Самоподготовка к практическим занятиям.**

При подготовке к практическому занятию необходимо изучить соответствующую тему дисциплины по учебно-методической литературе и лекционному материалу. С учетом самостоятельной подготовки на практических занятиях студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументировано их отстаивать.

#### **Самостоятельная работа студента при подготовке к экзамену.**

Итоговой формой контроля успеваемости студентов по данной дисциплине является экзамен.

Для успешного прохождения итоговой аттестации рекомендуется в начале семестра изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения материалы, разработанные в ходе подготовки к практическим занятиям. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- в) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

#### **Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет**

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы указаны в п. 7 в.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 6.2.

### **5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:**

#### **5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине**

**ОПК-1.** Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		зачтено				
<b>ОПК-1.1.</b> <b>Знает:</b> — химический состав организма человека; — возрастные особенности обмена веществ при организации	Отсутствие знаний теоретического материала.  Невозможность оценить полноту знаний вследствие	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

занятий физической культурой и спортом; – особенности обмена веществ лиц разных возрастных групп; - физиологические и биохимические закономерности двигательной активности и процессов восстановления;	отказа обучающегося от ответа			негрубых ошибок	несущественных ошибок		
<b>ОПК-1.2.</b> <b>Умеет:</b> – выявлять зависимость между процессами энергообращения при выполнении мышечной деятельности и уровнем физической работоспособности; – описать влияние различных средовых факторов и условий на организм человека в процессе занятий физической культурой и спортом;	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<b>ОПК-1.3.</b> <b>Имеет опыт:</b> - использования биохимической терминологии, адекватно отражающей морфофункциональные характеристики	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки  при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач



ки занимающихся, виды их двигательной деятельности; - проведения биохимическ ого анализа физических упражнений; - биохимическ ого анализа статических положений и движений человека;	обучающего от ответа						
--	-------------------------	--	--	--	--	--	--

**ОПК-2.** Способен осуществлять спортивный отбор и спортивную ориентацию в процессе занятий

Уровень сформирован ности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетво рительно	удовлетвори тельно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		зачтено				
<b>ОПК-2.1.</b> <b>Знает:</b> физиологичес кие и биохимическ ие особенности лиц различного пола на этапах развития, служащие основанием для оценки физических качеств, критериями спортивного отбора в секции, группы спортивной и оздоровитель ной направленнос ти	Отсутствие знаний теоретическо го материала.  Невозможнос ть оценить полноту знаний вследствие отказа обучающего от ответа	Уровень знаний ниже минимальны х требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующ ем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующ ем программе подготовки. Допущено несколько несущественн ых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующ ем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающе м программу подготовки.
<b>ОПК-2.2.</b> <b>Умеет:</b> - определять биохимическ ие и физиологичес кие	Отсутствие минимальны х умений . Невозможнос ть оценить наличие	При решении стандартных задач не продемонстр ированы	Продемонстр ированы основные умения. Решены типовые	Продемонстри рованы все основные умения. Решены все основные	Продемонстри рованы все основные умения. Решены все основные	Продемонстр ированы все основные умения, реше ны все основные	Продемонстр ированы все основные умения., Решены все основные

показатели физического развития человека;	умений вследствие отказа обучающегося от ответа	основные умения.  Имели место грубые ошибки.	задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<b>ОПК-2.3.</b> <b>Имеет опыт:</b> - проведения биохимических измерений для оценки физического развития; - проведения оценки функционального состояния человека; -	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки  при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

**ОПК-9.** Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, технической и физической подготовленности, психического состояния занимающихся

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		зачтено				
<b>ОПК-9.1.</b> <b>Знает:</b> - систематизацию закономерности протекания биохимических процессов в организме человека; - влияние различных химических элементов и веществ на жизнедеятельность человека; - закономерности протекания биохимическ	Отсутствие знаний теоретического материала.  Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

их процессов в организме человека; - методы оценки функционального состояния различных физиологических систем организма человека с учетом возраста и пола; - механизмы, обеспечивающие компенсаторно-приспособительные реакции организма человека в возрастном аспекте и причинно-следственные взаимосвязи между различными проявлениями и жизнедеятельности;							
<b>ОПК-9.2.</b> <b>Умеет:</b> - с помощью методов экспресс-диагностики определить протекание восстановительных процессов; - проводить экспресс-анализ мочи и определять степень восстановления организма после предшествующей нагрузки; - оценить функциональное состояние	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

<p>организма по результатам биохимического анализа крови и мочи;</p> <p>- использовать методы измерения основных физиологических параметров в покое и при различных состояниях организма;</p> <p>- моделировать процессы, происходящие на клеточном и организменном уровне в процессе влияния различных средовых факторов;</p> <p>- пользоваться контрольно-измерительными приборами;</p>							
<p><b>ОПК-9.3.</b></p> <p><b>Имеет опыт</b> - анализа биохимических показателей и разработки предложений по коррекции тренировочного процесса на его основе;</p> <p>- владения приемами и методами устранения метаболитов обмена углеводов, липидов, белков, образующихся при мышечной деятельности различного характера;</p> <p>- применения</p>	<p>Отсутствие владения материалом.</p> <p>Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.</p> <p>Имели место грубые ошибки.</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки</p> <p>при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки</p> <p>при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрированы навыки</p> <p>при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.</p>	<p>Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач</p>

методов измерения основных физиологических параметров в покое и при различных состояниях организма; - контроля за состоянием различных функциональных систем жизнеобеспечения организма человека в зависимости от вида деятельности, возраста и пола;							
---	--	--	--	--	--	--	--

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

### 6.2.1. Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Химический состав организма человека. Химические элементы, молекулярные компоненты клетки, биомолекулы. Уровни структурной организации химических соединений живых организмов. Ассимиляция и диссимиляция, анаболизм и катаболизм, их взаимосвязь.
2. Белки и их функции. Физико-химические свойства белков. Строение белков.
3. Химические превращения белков в процессе переваривания. Конечные продукты пищеварения белков, пути их использования в организме.
4. Внутриклеточные превращения аминокислот. Реакции переаминирования, дезаминирования, декарбоксилирования аминокислот.
5. Нуклеопротеиды и их свойства. Характеристика и структура нуклеиновых кислот.
6. Аденозинтрифосфорная кислота. Особенности ее химического строения. Содержание и роль АТФ в организме человека.
7. Ферменты (энзимы). Классификация ферментов. Характеристика и механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Активаторы и ингибиторы ферментативных реакций.
8. Синтез белков в клетке, его основные этапы. Регуляция синтеза белков.
9. Образование и устранение аммиака в организме. Орнитиновый цикл синтеза мочевины как главный путь устранения аммиака.
10. Липиды. Классификация липидов. Жирные кислоты и их строение. Источники жирных кислот.
11. Обмен липидов и его регуляция. Переваривание и всасывание липидов. Ресинтез липидов.
12. Использование жиров в процессах энергетического обмена. Мобилизация жиров. Свойства и функции жиров.
13. Бета-окисление жирных кислот. Энергетический эффект бета-окисления. Образование ацетилкофермента А и его дальнейшие превращения в цикле трикарбоновых кислот. Энергетический эффект полного окисления жирных кислот.
14. Биохимические механизмы образования кетонных тел. Дальнейшие превращения кетонных тел.
15. Углеводы. Строение и свойства моносахаридов, олигосахаридов, полисахаридов.
16. Химические превращения углеводов в процессе пищеварения. Конечные продукты пищеварения углеводов.
17. Биосинтез и расщепление гликогена в печени. Пути их регуляции.
18. Анаэробный распад гликогена и глюкозы (гликолиз). Реакции гликолиза. Ресинтез АТФ в процессе гликолиза.
19. Аэробный метаболизм пировиноградной кислоты. Окислительное декарбоксилирование пирувата в цикле трикарбоновых кислот. Энергетический эффект аэробного окисления углеводов.
20. Взаимосвязь между обменом белков, жиров и углеводов. Взаимопревращения различных классов соединений. Центральная роль ацетилкофермента А в обмене углеводов, липидов и белков.
21. Аэробное окисление. Дыхательная цепь и перенос электронов, ферменты аэробного окисления.
22. Пути использования углеводов в организме.
23. Строение мышечной ткани. Основные белки мышечной ткани и их роль в обеспечении сократительной функции мышц.
24. Химический состав мышечной ткани. Содержание и роль важнейших белков, липидов, энергетических субстратов, воды, ионов в мышечном сокращении.

25. Механизм мышечного сокращения. Особенности реакций мышечного сокращения в поперечно-полосатых и гладких мышцах.
26. АТФ в мышечном волокне. Пути ресинтеза АТФ при мышечной работе. Понятие о мощности, емкости и эффективности процессов ресинтеза АТФ.
27. Ресинтез АТФ в креатинфосфатной реакции. Кинетические характеристики, механизм регуляции и роль в энергообеспечении мышц креатинфосфатной реакции.
28. Ресинтез АТФ в процессе гликолиза. Роль гликолиза энергетическом обеспечении мышечной работы. Молочная кислота, пути устранения молочной кислоты при работе и в период восстановления.
29. Ресинтез АТФ в процессе окислительного фосфорилирования. Энергетическая эффективность аэробного окисления АТФ.
30. Адаптационные реакции и перестройка мышечной ткани, наблюдаемые под влиянием систематической мышечной тренировки.
31. Биохимические и структурные факторы, определяющие проявление мышечной силы и скоростных качеств. Биохимические процессы, развивающиеся при тренировках в объемах значительно превышающих физиологический уровень.
32. Биохимические реакции, развивающиеся на фоне гипокинезии. Компенсаторные процессы на недостаток двигательной активности. Длительная гипокинезия и состояние организма.
33. Биохимическая характеристика работы максимальной относительной мощности. Адаптация мышечной ткани и факторы, влияющие на работу максимальной относительной мощности.
34. Биохимическая характеристика работы субмаксимальной относительной мощности. Адаптация систем энергообеспечения и мышечной ткани при данной виде работы.
35. Биохимическая характеристика работы большой относительной мощности. Факторы, влияющие на работоспособность.
36. Биохимическая характеристика работы умеренной относительной мощности. Пути адаптации к выполнению работы умеренной относительной мощности.
37. Роль анаэробной и аэробной систем энергопродукции в выполнении работ различной мощности. Особенности биохимических процессов при работе максимальной, субмаксимальной, большой и умеренной мощности.
38. Процессы утомления при физической активности
39. Характер и направленность биохимических превращений в организме в период восстановления после различных видов работы.
40. Понятие о кислородном «долге». Биохимические механизмы образования и устранения кислородного «долга».
41. Витамины, их классификация. Важнейшие представители водо- и жирорастворимых витаминов, источники витаминов.
42. Механизмы воздействия витаминов на обменные процессы. Влияние занятий различными видами спорта на потребность организма человека в витаминах.
43. Основные механизмы нервно-гуморальной регуляции мышечной деятельности

## **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-2**

### **Вопросы к семинарскому занятию по теме 1-3**

1. Функции, характерные для живого организма
2. Строение белков. Аминокислоты и их строение
3. Функции белков.
4. Физико-химические свойства белков.
5. Классификация белков.
6. Нуклеопротеиды.
7. Строение нуклеиновых кислот.
8. Функции нуклеиновых кислот
9. Свойства ферментов.
10. Классификация ферментов.
11. Механизм действия ферментов.
12. Кинетика ферментативных реакций

13. Активаторы и ингибиторы ферментов.
14. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Конечные продукты пищеварения белков
15. Пути использования аминокислот в организме. Энергетическая ценность белков, их роль в организме.
16. Синтез белков в клетке.
17. Превращение аминокислот в тканях
18. Обезвреживание аммиака
19. Строение липидов.
20. Жирные кислоты и их строение
21. Функции липидов
22. Переваривание и всасывание липидов
23. Окисление жирных кислот
24. Роль окисления жирных кислот
25. Биосинтез жирных кислот
26. Строение и свойства углеводов.
27. Функции углеводов.
28. Химические превращения углеводов в процессе пищеварения. Конечные продукты пищеварения углеводов.
29. Пути использования углеводов в организме
30. Взаимосвязь между обменом белков, жиров и углеводов

#### **Вопросы к семинарскому занятию по теме 4-6.**

1. Общее понятие витаминов. Патологические состояния, связанные с изменением содержания витаминов в организме.
2. Основные жирорастворимые витамины. Их функции в организме
3. Основные водорастворимые витамины. Их функции в организме.
4. Витаминоподобные вещества
5. Строение мышечной ткани.
6. Основные белки мышечной ткани.
7. Механизм мышечного сокращения.
8. Анаэробный путь ресинтеза АТФ при мышечной работе.
9. Аэробный путь ресинтеза АТФ при мышечной работе.
10. Соотношение между различными путями ресинтеза АТФ при мышечной работе.
11. Адаптация организма при повышенной двигательной активности
12. Биохимические реакции, развивающиеся на фоне гипокинезии
13. Биохимическая характеристика работы максимальной относительной мощности. Адаптация мышечной ткани и факторы, влияющие на работу максимальной относительной мощности.
14. Биохимическая характеристика работы субмаксимальной относительной мощности. Адаптация систем энергообеспечения и мышечной ткани при данном виде работы.
15. Биохимическая характеристика работы большой относительной мощности. Факторы, влияющие на работоспособность.
16. Биохимическая характеристика работы умеренной относительной мощности. Факторы, влияющие на адаптацию к данной работе.
17. Основные механизмы нервно-гуморальной регуляции мышечной деятельности
18. Биохимические изменения в скелетных мышцах
19. Биохимические сдвиги в миокарде
20. Биохимические сдвиги в печени
21. Биохимические сдвиги в крои и моче
22. Процессы утомления при физической активности.
23. Биохимические закономерности восстановления после мышечной работы
24. Биохимические принципы спортивной тренировки

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-9**

На лабораторных работах обсуждаются следующие контрольные вопросы:

Тема 1. Строение и функции белков. Ферменты. Метаболизм белков.



1. Что такое белок?
2. Как связаны между собой аминокислоты в молекуле белка?
3. Чем обусловлены цветные реакции на белки?
4. Чем обусловлены реакции осаждения белка?
5. Что такое денатурация белка?

Тема 2. Строение и функции липидов. Их метаболизм. Биоэнергетика.

1. Что такое липиды?
2. В чем растворяются липиды?
3. Что такое эмульгирование жиров?
4. Какова энергетическая ценность белков?

Тема 3. Строение и функции углеводов. Их метаболизм. Продуцирование энергии.

1. Что такое углеводы, основные представители?
2. На чем основаны цветные реакции на углеводы?
3. Чем обусловлена реакция Трэммера?

Тема 4. Витамины. Витаминоподобные вещества.

1. Что такое витамины?
2. Как классифицируются витамины?
3. Что такое авитаминозы, специфические признаки авитаминоза, вызванного отсутствием в пище аскорбиновой кислоты?

## **6.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-1**

### **Тестовые вопросы (Примеры)**

#### Тема 1

Строение и функции белков. Ферменты. Метаболизм белков.

1. Что понимают под первичной структурой белка:
  - 1 количество аминокислот в составе белка;
  - 2 последовательность аминокислот в полипептидной цепи;
  - 3  $\beta$ -структуру;
  - 4  $\alpha$ -спираль?
2. Какая из структур белка обладает максимальной прочностью:
  - 1 первичная;
  - 2 вторичная;
  - 3 третичная;
  - 4 четвертичная;
  - 5 прочность всех структур примерно одинакова
3. Встречаются следующие типы вторичной структуры белка:
  - 1  $\alpha$ -спираль;
  - 2 пространственная конформация;
  - 3 домены;
  - 4 последовательность аминокислот в полипептидной цепи.

#### Тема 2

Строение и функции липидов. Их метаболизм. Биоэнергетика.

1. Триацилглицериды относятся к
  1. Простым липидам
  2. Сложным липидам
  3. Фосфолипидам
  4. Стеринам
2. Жирные кислоты входят в состав
  1. Глицерола
  2. Стероидов
  3. Сложных липидов
  4. Глицеридов
3. В качестве источника энергии используются только
  1. Фосфолипиды
  2. Гликолипиды

3. Стероиды
4. Жирные кислоты

### Тема 3

Строение и функции углеводов. Их метаболизм. Продуцирование энергии.

#### 1. Общая формула углеводов

1.  $(\text{C}_n\text{H}_n\text{O}_n)_n$
2.  $(\text{CH}_2\text{O})_n$
3.  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2\text{O})_n$
4.  $(\text{CHO}_2)_n$

#### 2. Углеводы, входящие в состав нуклеотидов

1. триозы
2. тетрозы
3. пентозы
4. гексозы

#### 3. Дисахариды относятся к

1. моносахаридам
2. олигосахаридам
3. полисахаридам
4. гетерополисахаридам

### 6.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-9

Для оценивания результатов обучения используются следующие процедуры и технологии:

- выполнение и оформление лабораторных работ; практические контрольные задания. По результатам работ оформляются отчеты в формате единого документа. В каждом отчете должны быть приведены название работы, цель работы, оборудование и материалы, необходимые реакции в соответствии с целью лабораторной работы, выводы.

#### Лабораторный практикум.

№п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Строение и функции белков. Ферменты. Метаболизм белков.	Работа 1. Приготовление раствора белка Работа 2. Биуретовая реакция на пептидную связь. Физико-химическая характеристика белков Работа 3. Осаждение белков кипячением. Работа 4. Осаждение белков солями тяжелых металлов. Работа 5. Осаждение белков некоторыми органическими кислотами
2	Строение и функции липидов. Их метаболизм. Биоэнергетика.	Работа 1. Растворение липидов. Работа 2. Получение эмульсии жира.
3	Строение и функции углеводов. Их метаболизм. Продуцирование энергии.	Работа 1. Цветные реакции на сахара Работа 2. Общие свойства моносахаридов Работа 3. Проба на образование альдегидных смол
4	Витамины. Витаминоподобные вещества.	Работа 1. Восстановление аскорбиновой кислотой метиленовой сини и молекулярного йода

Работы проводятся с использованием «Руководства по проведению лабораторных работ по общей биохимии» Авторы Дерюгина А.В., Корягин А.С. Учебно-методическое пособие. Н.Новгород. 2013. 24с.

### Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-2

#### Практические контрольные задания (Примеры)

#### Задача 1

Объясните как приготовить 1% раствор белка

#### Задача 2

При кипячении раствора белка белок выпадает в осадок.

Объясните наблюдаемый процесс

#### Задача 3

Докажите, что моносахариды окисляясь в щелочной среде являются восстановителями.

Поясните реакцию  $C_6H_{12}O_6 + 2Cu(OH)_2 \rightarrow C_6H_{12}O_7 + Cu_2O + 2H_2O$

#### Задача 4

При синтезе белка альбумина образуется -CO-NH- связь. Назовите как она называется. Специфична ли данная связь только для альбумина или она встречается и у других белков.

Большинство ферментов организма проявляют максимальную активность при  $T=37-38^{\circ}C$ . При увеличении температуры до  $60^{\circ}C$  активность ферментов значительно снижается, так как ...

#### Задача 5.

Известно, что некоторые низкомолекулярные органические соединения способны вызывать обратимую денатурацию белка. Одним из таких соединений является конечный продукт азотного обмена - мочевины. Зная структурную формулу этого соединения, объясните механизм денатурирующего действия мочевины. Как можно вернуть белку его нативную конформацию?

$NH_2-C-NH_2$

II

O

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Михайлов С.С. Спортивная биохимия. - М., 2004. - 219 с.
2. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. Т. 3. - М., 2015. - 448 с.
3. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. Т. 2. - М., 2014. - 636 с.

б) дополнительная литература:

1. Пехов А. П. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология. - М.: Гэотар-Медиа, 2014. - 656 с.
2. Физиология человека: учеб. для студентов вузов, специализирующихся в области медицины, биологии и валеологии./Агаджанян Н. А., Тель Л. З., Циркин В. И., Чеснокова С. А. - М. ; Н. Новгород: Медицинская книга : Изд-во НГМА, 2001. - 526 с.
3. Физиология человека: учеб. для студентов мед. ин-тов./Бабский Е. Б., Глебовский В. Д., Коган А. Б., Коротко Г. Ф., Косицкий Г. И. - М.: Альянс, 2009. - 544 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины)

1. [www.twirpx.com/files/physical\\_training/biochemistry/](http://www.twirpx.com/files/physical_training/biochemistry/)
2. [www.biochemistry.ru/biohimija\\_severina/B5873content.html](http://www.biochemistry.ru/biohimija_severina/B5873content.html)
3. [www.twirpx.com/file/1484711](http://www.twirpx.com/file/1484711)
4. [2dip.ru/список\\_литературы/биохимия/?page=5](http://2dip.ru/список_литературы/биохимия/?page=5)
5. [medvuz.info/load/biokhimija/5](http://medvuz.info/load/biokhimija/5)
6. [biochemistry.terra-medica.ru/literature.html](http://biochemistry.terra-medica.ru/literature.html)
7. Дерюгина А.В., Корягин А.С., Копылова С.В., Таламанова М.Н. Методы изучения стрессовых и адаптационных реакций организма по показателям системы крови. Фонд образовательных электронных ресурсов ННГУ, 2010, рег. № 275.10.01

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебная аудитория для проведения практических занятий с учебной мебелью, доской, весами, штативами с пробирками, пипетками, спиртовкой, держателями для пробирок и аудитория для проведения лекций с учебной мебелью и доской.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду

Программа составлена в соответствии с образовательным стандартом ННГУ по направлению подготовки 49.03.01 «Физическая культура».

Автор (ы) д.б.н. доцент А.В. Дерюгина