

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

Институт биологии и биомедицины

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол от

«20» апреля 2021 г. № 1

**Рабочая программа дисциплины**

***Медицинская биохимия***

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

06.03.01 – Биология

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Профиль «Биомедицина»

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

Бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

Очно-заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2021

## 1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина "Медицинская биохимия" относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины, модули» (Б1.В.04.). Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц. Дисциплина преподаётся в седьмом семестре.

Целью освоения дисциплины «Медицинская биохимия» является формирование у студентов представлений об основных этапах и особенностях метаболизма в организме человека в норме и патологии.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

<b>Формируемые компетенции</b>  (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций</b>
<b>ПК 2</b> способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований <i>Этап формирования – базовый.</i>	<b>З (ПК-2) Знать</b> типичные способы представления результатов биохимических исследований. <b>У (ПК-2) Уметь</b> составить отчет о собственном биохимическом исследовании, включающий представление и анализ экспериментальных данных. <b>В (ПК-2) Владеть</b> навыками составления отчетов об исследовании различных биохимических показателей, навыками изложения и критического анализа предъявленной научной информации по проблемам медицинской биохимии.
<b>ППК-6</b> Владеет теоретическими и прикладными знаниями о структуре и функционировании живых систем, принципах саморегуляции организма человека на разных уровнях организации, нормальной и патологической физиологии, гистологии, биохимической и биофизической диагностике заболеваний, современной фармакологии, методами экспериментальной медицины, нанобиомедицины, генной инженерии; владеет биофизическими и биохимическими методами исследования организма человека, культур клеток, тканей. Методами оценки функционального состояния различных органов и их систем, методами создания моделей для биомедицинских исследований на экспериментальных животных и использует их в научно-исследовательской и прикладной деятельности в области биомедицины. <i>Этап формирования – базовый.</i>	<b>З (ППК-6) Знать</b> основные положения структурной биохимии разных классов биомолекул и этапы обмена веществ в организме человека в норме и патологии; основные биохимические показатели, имеющие диагностическое значение. <b>У (ППК-6) Уметь</b> выполнять лабораторные исследования по готовой (заданной) методике; делать заключения по результатам лабораторных исследований. <b>В (ППК-6) Владеть</b> навыками творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности фундаментальных знаний медицинской биохимии.

### 3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц, всего 180 часов, из которых 74 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 36 часов семинары, 2 часа текущий контроль), 70 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, 36 часов - подготовка к экзамену.

#### Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	КСР	Всего	
	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
1. Проблемы и перспективы медицинской биохимии.		2				2
2. Нарушения обмена белков и аминокислот		6	6			10
3. Патологические аспекты обмена углеводов		6	6			10
4. Нарушения липидного обмена		6	6			10
5. Нарушения водно-солевого обмена		4	4			10
6. Нарушения кислотно-основного равновесия		4	4			8
7. Клиническая энзимология		2	4			6
8. Основные механизмы эндокринопатий		4	4			10
9. Биохимические аспекты опухолевого роста		2	2			4
В т. ч. текущий контроль	2		2	2		
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (36 часов)</b>						

### 4. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине «Медицинская биохимия» используются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные технологии: *информационные лекции, семинары* (эвристическая беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений), *практические занятия* (освоение конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму).

2. Информационно-коммуникационные технологии: *беседы, доклады, презентации, различные формы самостоятельной работы студентов* (самостоятельное изучение литературы, составление опорных конспектов, подготовка рефератов).

3. Интерактивные технологии: *семинары-дискуссии*.

4. Технологии проблемного обучения: *учебные дискуссии, семинары-конференции*.

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение литературы (учебников, справочных материалов, специальных источников, монографий, статей из периодических изданий и т.п.), необходимой для освоения теоретических вопросов, подготовки к текущему контролю в форме устного опроса и тестирования, а также промежуточному контролю в форме вопросов к экзамену.

- подготовка к докладу:

студентам предлагается самостоятельно проанализировать проблему, подготовить доклад, на его основе сделать презентацию доклада и выступить перед студенческой аудиторией с представлением результатов исследования. Для защиты необходимо подготовить краткое выступление по теме на 10 минут с презентацией (5-6 слайдов) и ответить на вопросы аудитории. Содержание презентации должно соответствовать теме доклада, информация должна быть достоверной и изложена четко и логично, доклад может включать примеры из практики; в нем присутствует творческий, оригинальный подход, количество цитируемых источников литературы более 10.

Текущий контроль самостоятельной работы студентов проводится на практических занятиях, промежуточный – на экзамене (п.6 РПД).

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

**6.1. перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

**ПК-6** Владеет теоретическими и прикладными знаниями о структуре и функционировании живых систем, принципах саморегуляции организма человека на разных уровнях организации, нормальной и патологической физиологии, гистологии, биохимической и биофизической диагностике заболеваний, современной фармакологии, методами экспериментальной медицины, нанобиомедицины, генной инженерии; владеет биофизическими и биохимическими методами исследования организма человека, культур клеток, тканей. Методами оценки функционального состояния различных органов и их систем, методами создания моделей для биомедицинских исследований на экспериментальных животных и использует их в научно-исследовательской и прикладной деятельности в области биомедицины.

Профессиональная профильная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 06.04.01 «Биология», профиль «Биомедицина».

*Этап формирования – базовый.*

Индикаторы	Оценки сформированности компетенций
------------	-------------------------------------

<b>компетенции</b>	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
<b>З (ППК-6) Знать</b> основные положения структурной биохимии разных классов биомолекул и этапы обмена веществ в организме человека в норме и патологии; основные биохимические показатели, имеющие диагностическое значение.	Отсутствие знаний материала. Невозможно 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	Знание Уровня знаний в объеме, превышающем программу подготовки
<b>У (ППК-6) Уметь</b> выполнять лабораторные исследования по готовой (заданной) методике; делать заключения по результатам лабораторных исследований.	Отсутствии минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<b>В (ППК-6) Владеть</b> навыками творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности фундаментальных знаний медицинской биохимии.	Отсутствии 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

Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%
--	-------	--------	--------	--------	--------	--------	------

**ПК – 2** способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований

Профессиональная компетенция выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 06.04.01 "**Биология**", профиль "**Биомедицина**".

*Этап формирования – базовый.*

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности компетенций						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
<b>З (ПК-2) Знать</b> типичные способы представления результатов биохимических исследований.	Отсутствие знаний материала. Невозможно 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	Знание Уровней знаний в объеме, превышающем программу подготовки
<b>У (ПК-2) Уметь</b> составить отчет о собственном биохимическом исследовании, включающий представление и анализ экспериментальных данных.	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задания с отдельными несущественными и недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<b>В (ПК-2) Владеть</b> навыками составления отчетов об исследовании различных биохимических показателей, навыками изложения и критического	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место	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	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

анализа предъявленной научной информации по проблемам медицинской биохимии.	вследствие отказа обучающегося от ответа	грубые ошибки.				и недочетов.	
Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

## 6.2. Описание шкал оценивания

Промежуточная аттестация проходит *в форме экзамена*. Список контрольных вопросов формирует преподаватель. Оценивается уровень знаний, умений и владений в рамках заявленных компетенций. Используется шкала оценивания "превосходно – плохо".

### Критерии оценивания итоговой оценки на экзамене:

Превосходно	<p>Безупречное владение теоретическим материалом, наличие творческого подхода к решению нестандартных ситуаций. Полные и развернутые ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре.</p> <p>Отсутствие замечаний к оформлению презентации и докладу. Умение логически точно и правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос, умение анализировать и делать выводы. Активное участие во всех семинарских занятиях, отличные оценки за участие и доклады на всех семинарских занятиях.</p> <p>Выполнение тестовых заданий, практических работ и оформление отчета, где представлен анализ полученных результатов с привлечением теоретического материала.</p>
Отлично	<p>Правильные без существенных замечаний ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре.</p> <p>Отсутствие замечаний к оформлению презентации и докладу. Умение логически точно и правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос, умение анализировать и делать выводы. Активное участие во всех семинарских занятиях, отличные оценки за участие и доклады на всех семинарских занятиях.</p> <p>Выполнение тестовых заданий, практических работ и оформление отчета, где представлен анализ полученных результатов.</p>
Очень хорошо	<p>В целом правильные с незначительными недочетами (не более 2-х) ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре.</p> <p>Незначительные замечания (не более двух) к оформлению презентации и докладу к семинарам. Ответы правильные, могут содержать незначительные ошибки и неточности. Доклады на семинарах оценены не ниже «очень хорошо».</p> <p>Выполнение тестов, всех практических работ и оформление отчета, где предоставлен анализ полученных результатов.</p>
Хорошо	<p>В целом правильные с незначительными недочетами (2-3) ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре.</p> <p>Незначительные замечания (2-3) к оформлению презентации и докладу к семинарам. Ответы правильные, могут содержать незначительные ошибки и неточности. Доклады на семинарах оценены не ниже «хорошо».</p> <p>Выполнение тестов, всех практических работ и оформление отчета, где предоставлен анализ полученных результатов.</p>
Удовлетворительно	<p>Несколько грубых недочетов в ответах на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре.</p> <p>Недочеты в оформлении презентации и докладе на семинарах, ответы с ошибками. Доклады к семинарам выполнены удовлетворительно. Пропуски семинарских занятий.</p> <p>Выполнение тестов, практических работ и оформление отчета, где представлены полученные результаты.</p>
Неудовлетворительно	<p>Неверные ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре.</p> <p>Доклад к семинарам отсутствует, либо презентация и доклад не согласованы друг с другом.</p> <p>Ответы неполные, с ошибками. Пропуски семинарских занятий.</p> <p>Отсутствие выполненных практических работ, неверное решение тестовых заданий.</p> <p>Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытаний.</p>

Плохо	Неверные ответы на экзаменационные вопросы (либо отсутствие ответов) и вопросы на семинаре. Доклады к семинарам выполнены неудовлетворительно либо отсутствуют. Пропуски семинарских занятий. Отсутствие выполненных практических работ, неверное решение тестовых заданий. Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытаний.
-------	--

### Критерии оценивания ответов при и письменном опросе на семинарах:

Устный и письменный опрос проводится для оценки знаний студентами теоретического материала; способности логически верно и аргументировано излагать материал; умения анализировать факты и проблемные аспекты по теме. Применяется шкала "превосходно – плохо".

Критерии оценивания	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Характеристика знаний при устном ответе	Отсутствие ответа, отсутствие знаний.	Много грубых ошибок при ответе. Фрагментарные знания.	Несколько ошибок (2-3) при ответе. Знание материала с ошибками.	До 2-х ошибок при ответе. Знание со значительными погрешностями.	Ответ с неточностями (до 2). Знание с незначительными погрешностями.	Полный ответ. Знание полное.	Полный и развернутый ответ. Знание полное и устойчивое.

### Критерии оценивания тестов семинарах:

Тестовые задания оцениваются по шкале "зачтено – не зачтено". Учитывается количество (%) правильных ответов или заданий:

Критерий оценивания	Не зачтено	Зачтено
Процент правильно выполненных заданий теста	Менее 50%	50 % и более

### Критерии оценивания докладов:

Доклады/презентации - оценивается полнота собранного теоретического материала; свободное владение содержанием; умение логически верно излагать материал; умение создавать содержательную презентацию; умение комплексно анализировать материал; способность иллюстрировать материал; умение работать с информационными ресурсами. Применяется шкала "превосходно – плохо".

Критерии оценивания	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Характеристика умений и владений	Отсутствие доклада и презентации. Отсутствие умений и владений.	Отсутствие доклада, доклад и презентация не согласованы, использовано менее 5 источников литературы для подготовки доклада, много грубых ошибок при ответах. Фрагментарно	Тема доклада раскрыта поверхностно, для подготовки использовано 5-7 источников литературы, ошибки (2-3) при ответах. Неполное владение материалом, наличие	Содержание презентации соответствует теме доклада, информация изложена логично, является достоверной; количество цитируемых источников литературы более 7.	Содержание презентации соответствует теме доклада, информация изложена четко и логично, является достоверной; количество цитируемых источников литературы 7-10. Правильные ответы. Продемонстри	Содержание презентации соответствует теме доклада, информация изложена четко и логично, является достоверной; включает примеры из практики; количество цитируемых	Доклад и презентация четко согласованы, информация новая, достоверна, изложена четко и логично, включает примеры из практики; имеется творческий подход к

		ые умения и владения.	основных умений.	Ошибки при (не более 2) ответах. Продемонстрированы базовые умения и навыки с небольшим и недочетами.	рованы базовые умения и навыки.	источников литературы более 10; правильные и полные ответы. Продемонстрированы все основные умения и навыки.	докладу, количество цитируемых источников литературы более 10; правильные и полные ответы. Продемонстрированы все основные умения и навыки.
--	--	-----------------------	------------------	---	---------------------------------	--	---

### 6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль успеваемости предусматривает систематический мониторинг качества получаемых студентами знаний и практических умений по всем разделам учебного плана, а также результатов самостоятельной работы над изучаемой дисциплиной.

Промежуточная аттестация по результатам работы студента в текущем периоде проходит в форме экзамена, который может проводиться в письменной, устной или письменно-устной форме по утвержденным зав. кафедрой вопросам. При устной форме экзамена студенту предоставляется время на подготовку ответа - не менее 40 минут

*Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:*

- индивидуальное собеседование,
- тестирование

*Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются практические контрольные задания*

- доклады
- презентации
- практические задания.

### 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Медицинская биохимия» (оценка компетенции 3 ППК-6)**

1. Низкомолекулярные компоненты плазмы, имеющие клинко-диагностическое значение.
2. Основные биохимические процессы в печени. Реакции биотрансформации.
- 3 Основные механизмы эндокринопатий.
4. Биохимическая диагностика опухолей, маркеры опухолей.
5. Особенности метаболизма клеток злокачественных опухолей, системное воздействие злокачественной опухоли на организм.
6. Злокачественные и доброкачественные опухоли. Причины злокачественного перерождения клеток. Опухолевая прогрессия.
7. Ферменты, имеющие диагностическое значение (щелочная фосфатаза, кислая фосфатаза, аминотрансферазы, лактатдегидрогеназа, креатинкиназа, амилаза, холинэстераза,  $\gamma$ -глутамилтрансфераза, сорбитолдегидрогеназа, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа).

8. Использование ферментов в медицине. Измерение активности ферментов в диагностике заболеваний. Недостатки ферментного анализа.
9. Этиология и патогенез атеросклероза.
10. Нарушения кислотно-щелочного состояния. Ацидоз (метаболический, респираторный), алкалоз (метаболический, респираторный). Смешанные расстройства кислотно-щелочного равновесия, принципы диагностики различных нарушений.
11. Роль буферных систем, почек в поддержании кислотно-щелочного состояния. Диагностические критерии оценки кислотно-щелочного баланса организма.
12. Нарушения минерального обмена (натрия, калия, кальция, хлоридов, неорганического фосфата, магния).
13. Поступление, транспорт, участие в метаболизме ионов железа, меди, хлора, кальция, магния, натрия, калия.
14. Изменение объема и осмотического давления внеклеточной жидкости: дегидратация (гипотоническая, изотоническая, гипертоническая), гипергидратация (гипотоническая, изотоническая, гипертоническая).
15. Компартиментализация воды в организме человека. Регуляция параметров внеклеточной жидкости.
16. Липиды плазмы, имеющие клинко-диагностическое значение.
17. Сфинголипидозы.
18. Гипер- и гиполиппротеинемии. Атеросклероз.
19. Этиология и патогенез ожирения.
20. Особенности расщепления липидов в ЖКТ, всасывание липидов, ресинтез липидов в клетках кишечника.
21. Нарушения переваривания и всасывания липидов, стеатореи.
22. Синтез, транспорт и экскреция холестерина, роль холестерина в организме. Нарушения обмена холестерина, холестериновая желчнокаменная болезнь, роль гиперхолестеремии в возникновении и развитии атеросклероза..
23. Кетогенез при развитии ряда патологических состояний.
24. Транспорт и запасание липидов (липиды плазмы крови и липопротеины, метаболизм хиломикронов, ЛПОНП, ЛППП, ЛПНП, ЛПВП).
25. Нарушения обмена углеводов при гипоксических состояниях.
26. Наследственные нарушения углеводного обмена (галактоземия, гликогенозы, агликогеноз, мукополисахаридозы).
27. Синдромы мальабсорбции углеводов.
28. Инсулинзависимый и инсулиннезависимый сахарный диабет, метаболические нарушения, обусловленные дефицитом инсулина, осложнения сахарного диабета.
29. Этиология гипогликемии и гипергликемии.
30. Расщепление углеводов в ЖКТ. Всасывание глюкозы, галактозы и фруктозы в кишечнике.
31. Клинико-диагностическое значение определения в крови содержания мочевины, мочевой кислоты. Гиперурикемия и подагра.
32. Гипербилирубинемия, конъюгированная и неконъюгированная гипербилирубинемия, виды желтух (гемолитическая, паренхиматозная, механическая).
33. Гемоглобинопатии. Порфирии.
34. Белки сыворотки крови (гемоглобин, преальбумины, альбумины,  $\alpha$ 1-глобулины,  $\alpha$ 2-глобулины,  $\beta$ -глобулины,  $\gamma$ -глобулины, парапротеины), гипо- и гиперпротеинемия, диспротеинемии.
35. Наследственные нарушения метаболизма и транспорта аминокислот (фенилкетонурия, тирозинемия, алкаптонурия, гистицинемия, цистинурия).
36. Структура гемоглобина и миоглобина. Образование и катаболизм гема. Образование желчных пигментов (конъюгированный и свободный билирубин). Метаболизм билирубина в кишечнике.
37. Общие и специфические пути метаболизма аминокислот, процессы образования и обезвреживания аммиака.

38. Применение биохимических исследований. Анализ проб и интерпретация результатов. Специфичность, чувствительность тестов, прогностическое значение результатов анализов.
39. Основные задачи медицинской биохимии. Наследственные нарушения обмена веществ, последствия энзимдефектов.
40. Расщепление белков в ЖКТ, основные механизмы всасывания аминокислот в кишечнике.

### **Тестовые задания для оценки знаний компетенции ППК-6 (3 ППК-6)**

**1. Незаменимой аминокислотой является:**

- А. Аланин
- Б. Валин
- В. Пролин
- Г. Глутамин

**2. Основные буферные системы организма:**

- 1) ацетатная;
- 2) бикарбонатная;
- 3) фосфатная;
- 4) белковая;
- 5) тетраборатная.

А. 1, 3, 5. Б. 1, 2, 4. В. 2, 3, 4

### **Темы докладов для оценки умений и владений компетенций ППК-6 (У, В, ППК-6)**

- 1. Биохимические аспекты патогенеза поздних осложнений сахарного диабета.
- 2. Прионные болезни.
- 3. Проблема диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови.
- 4. Роль жирных кислот в патогенезе атеросклероза.
- 5. Паранеопластические синдромы при наличии злокачественных новообразований в организме.
- 6. Особенности диагностики смешанных нарушений кислотно-щелочного равновесия.
- 7. Роль микроэлементов в организме человека.
- 8. Первичные и вторичные эндокринопатии.
- 9. Анемический синдром.
- 10. Гормональная диагностика в гинекологической практике.
- 11. Маркеры острого и хронического воспаления
- 12. Кахексия и анорексия при опухолевом росте.
- 13. Анемии при злокачественном росте.
- 14. Лекарственная устойчивость опухолей.
- 15. Виды терапии опухолей.
- 16. Жирорастворимые витамины. Последствия недостаточности.
- 17. Водорастворимые витамины. Гиповитаминозы.
- 18. Основные компоненты мочи в норме и патологии.
- 19. Биохимическая диагностика инфаркта миокарда.
- 20. Основные этапы детоксикации в печени.
- 21. Этиология и патогенез муковисцидоза.
- 22. Деменции, этиология и патогенез.
- 23. Ожирение и ИНСД. Биохимический контроль массы тела.
- 24. ДВС-синдром.
- 25. Гемостаз.

### **Вопросы для устных ответов на семинарах для оценки знаний компетенции ППК-6 (3 ППК-6)**

## Раздел 2. "Нарушения обмена белков и аминокислот"

1. Протеолиз белков в ЖКТ
2. Основные этапы синтеза заменимых аминокислот
3. Реакции и процессы обезвреживания аммиака

## Раздел 3 "Патологические аспекты обмена углеводов"

1. Расщепление олиго- и полисахаридов в ЖКТ
2. Наследственные нарушения обмена углеводов
3. Этиология и патогенез сахарного диабета

## Раздел 4 "Нарушения липидного обмена"

1. Расщепление липидов в ЖКТ
2. Транспорт липидов в организме – преобразования хиломикронов, ЛПОНП, ЛППП, ЛПНП и ЛПОВП
3. Этиология и патогенез атеросклероза, биохимические методы диагностики

## Раздел 5 "Нарушения кислотно-основного равновесия"

1. Образование и поступление протонов в кровь и их удаление
2. Метаболические формы алкалоза и ацидоза
3. Респираторный ацидоз и алкалоз

## Раздел 6 "Нарушения водно-солевого обмена"

1. Основные причины гипер- и дегидратации
2. Роль натрия, калия, магния, фосфатов, кальция, железа в организме человека

## Раздел 7 "Клиническая энзимология"

1. Основные причины повышения активности тканевых ферментов в крови
2. Ферменты в клинико-диагностической лаборатории

## Раздел 8 "Основные механизмы эндокринопатий"

1. Основные эндокринные железы и гормоны
2. Основные механизмы эндокринных нарушений
3. Патология ГГНСК

## Раздел 9. Биохимические аспекты опухолевого роста

1. Основные этапы онкогенеза
2. Роль прото- и антионкогенов в процессе роста и развития опухолей
3. Особенности метаболизма клеток злокачественных опухолей

### **Практические задания для оценки компетенции ПК-2 (З, У, В ПК-2 - производится на основе отчетов).**

1. Проведите оценку содержания в плазме отдельных биохимических показателей белкового обмена (общего белка, альбуминов, мочевины, билирубина).
2. Исследование активности ферментов плазмы, имеющих диагностическое значение.
3. Исследования содержания в крови глюкозы и гликированного гемоглобина.

### **Практические задания для оценки компетенции ППК-6 (У, В ППК-6)**

1. Проанализируйте изменения гематологических показателей крови при анемии.
2. Проанализируйте изменения содержания билирубина, белковых фракций, мочевины при различных формах желтух.
3. Проанализируйте изменения содержания глюкозы, гликированного гемоглобина в крови и изменения биохимических показателей мочи при сахарном диабете.

## **6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

1. Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. № 55-ОД.

2. Положение о фонде оценочных средств, утверждённое приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. № 247-ОД

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

а) основная литература:

1. Биохимия филогенеза и онтогенеза: Уч. пос. / А.А.Чиркин, Е.О.Данченко, С.Б.Бокуть; Под общ.ред. А.А.Чиркина - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 288 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=318147>
2. Клиническая биохимия: курс лекций: учеб.пособие / В.Н. Титов. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 441 с. <http://znanium.com/bookread2.php/book=753778>
3. Клиническая лабораторная диагностика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Кишкун А.А. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435182.html>
4. Леонова, Е.В. Патология системы крови [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Е.В. Леонова, А.В. Чантурия, Ф.И. Висмонт. - 2-е изд., испр. и доп. – Минск: Выш. шк., 2013. – 144 с.: ил. <http://znanium.com/bookread2.php?book=508906>.
5. Патологическая анатомия и патологическая физиология [Электронный ресурс] / Пауков В.С., Литвицкий П.Ф. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421567.html>.

б) дополнительная литература:

1. Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность: в 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] / И. Бертини, Г. Грей, Э. Стифель, Дж. Валентине; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2014. - (Лучший зарубежный учебник). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322190.html>
2. Геномика. Роль в медицине [Электронный ресурс] / С. Примроуз, Р. Тваймен; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323098.html>.
3. Патология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс]: учебник / П.Ф. Литвицкий. - 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. -- 792 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438381.html>.
4. Филогенетическая теория общей патологии. Патогенез болезней цивилизации. Атеросклероз: Монография / В.Н. Титов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 238 с. <http://znanium.com/bookread2.php/book=410735>.
5. Филогенетическая теория общей патологии. Патогенез метаболических пандемий. Сахарный диабет: Моногр./В.Н.Титов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 223 с. <http://znanium.com/bookread2.php/book=396286>.

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – доска, проектор, ноутбук, экран). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием (спектрофотометр СФ-2000, мультицентрифуга СМ-6М, рН-метр МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-311, аналитические весы, электрофоретический комплекс «Цито-Эксперт», дозаторы, пробирки, наборы реагентов ФС-ДДС (Россия) для полуавтоматических биохимических анализаторов).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению 06.03.01 «Биология», профиль "Биомедицина".

**Автор** \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. каф. молекулярной биологии и иммунологии, Веселова Т.А.  
(подпись)

**Рецензент** \_\_\_\_\_ д.б.н., зав. каф. физиологии и анатомии Дерюгина А.В.  
(подпись)

**Программа утверждена** на заседании кафедры биохимии и физиологии  
\_\_\_\_\_ 2017 года, протокол № \_\_\_\_\_.

**Заведующий кафедрой** \_\_\_\_\_ д.б.н., проф. Веселов А.П.

**Программа одобрена** на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины