

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Арзамасский филиал ННГУ - Факультет естественных и математических наук

---

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 6 от 31.05.2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Биохимия человека

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

44.03.01 - Педагогическое образование

---

Направленность образовательной программы

Физическая культура

---

Форма обучения

заочная

---

г. Арзамас

2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.03 Биохимия человека относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

## 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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПКР-4: Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области	<p>ПКР-4.1: Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/образовательной области в формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач.</p> <p>ПКР-4.2: Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний.</p> <p>ПКР-4.3: Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний.</p>	<p>ПКР-4.1: Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовые теоретические биохимические понятия;</li> <li>– особенности функционирования и закономерности биохимических явлений;</li> <li>– тенденции развития современной биохимии</li> </ul> <p>ПКР-4.2: Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– характеризовать основные биохимические понятия;</li> <li>– понимать взаимосвязи состава, структуры и функций биохимических соединений;</li> <li>– выявлять и квалифицировать признаки биохимических явлений, генетических и гомологических рядов соединений;</li> <li>– пользоваться словарями физико-химических величин.</li> </ul> <p>ПКР-4.3: Владеть методикой различных анализов биохимических соединений</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Тест</p>	<p>Зачёт:</p> <p>Контрольные вопросы</p>
ПКР-6: Способен применять	ПКР-6.1: Знает сущность информационно-	ПКР-6.1: Знать	<p>Доклад-презентация</p> <p>Опрос</p>	Зачёт:

современные информационно-коммуникационные технологии в образовательном процессе	коммуникационных технологий (ИКТ) и их классификацию; формы и методы обучения с использованием ИКТ ПКР-6.2: Умеет осуществлять отбор ИКТ, электронных образовательных и информационных ресурсов, необходимых для решения образовательных задач ПКР-6.3: Владеет навыками применения электронных образовательных и информационных ресурсов, электронных средств сопровождения образовательного процесса	– сущность информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и их классификацию – формы и методы обучения биохимии с использованием ИКТ  ПКР-6.2: Уметь осуществлять отбор ИКТ, электронных образовательных и информационных ресурсов, необходимых для решения образовательных задач по биохимии  ПКР-6.3: Владеть – навыками применения электронных образовательных и информационных ресурсов, электронных средств сопровождения образовательного процесса по биохимии; – методикой подготовки мультимедийных презентаций по темам дисциплины; – методикой анализа визуализации формул биомолекул	Реферат	Контрольные вопросы
ПКР-8: Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач и организации проектной деятельности обучающихся/воспитанников в предметной области (в соответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности)	ПКР-8.1: Знает методологию, теоретические основы и технологии научно-исследовательской и проектной деятельности в предметной области (в соответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности) ПКР-8.2: Умеет осуществлять руководство проектной, исследовательской деятельностью обучающихся / воспитанников; организовывать	ПКР-8.1: Знать – методологию, теоретические основы научно-исследовательской деятельности в химическом образовании; – технологии научно-исследовательской и проектной деятельности в области биохимии  ПКР-8.2: Уметь осуществлять руководство проектной, исследовательской деятельностью обучающихся; – организовывать	Опрос Отчет по лабораторным работам	Зачёт: Контрольные вопросы

	конференции, выставки, конкурсы и иные мероприятия в соответствующей предметной области и осуществлять подготовку обучающихся / воспитанников к участию в них ПКР-8.3: Владеет навыками реализации проектов различных типов	конференции, выставки, конкурсы и иные мероприятия в области химии и химического образования  ПКР-8.3: Владеть навыками реализации проектов различных типов по биохимии		
--	--	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>заочная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>2</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>0</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>4</b>
- КСР	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>63</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b> <b>зачёт</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	з ф о	з ф о	з ф о	з ф о	з ф о
Тема 1. Общая характеристика химического состава организма	23	0	2	2	21
Тема 2. Аминокислоты. Белки	23	0	2	2	21
Тема 3. Ферменты. Витамины	21	0	0	0	21
Аттестация	4				
КСР	1			1	

Итого	72	0	4	5	63
-------	----	---	---	---	----

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

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Биохимия человека" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=6839>).

Иные учебно-методические материалы: <https://arz.unn.ru/sveden/document/>  
[https://arz.unn.ru/pdf/Metod\\_all\\_all.pdf](https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf)

#### 5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

##### 5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

##### 5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Электрофорез аминокислот на бумаге. Каплю раствора, содержащего смесь глицина, аланина, глутаминовой кислоты, лизина, аргинина и гистидина, нанесли на середину полоски бумаги и дали ей высохнуть. Затем бумагу смочили буфером с pH 6,0 и к концам полоски приложили электрическое напряжение.

а) Какая аминокислота будет двигаться к аноду?

б) Какая аминокислота будет двигаться к катоду?

в) Какая аминокислота останется на стартовой точке или вблизи нее?

2. Мышечный белок тропомиозин представляет собой суперспираль, состоящую из двух  $\alpha$ -спирализованных тяжей. Масса этого белка - 70 кДа. Средняя масса одного аминокислотного остатка около 110 Да. Рассчитайте длину молекулы.

##### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется студенту за работу, выполненную без ошибок и недочетов
хорошо	выставляется студенту за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной не грубой ошибки и одного недочета, или не более трех недочетов
удовлетворительно	выставляется студенту, если он правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой и двух недочетов, не более одной негрубой ошибки. Не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при наличии 4-5 недочетов
неудовлетворительно	выставляется студенту, если число ошибок и недочетов в его работе

Оценка	Критерии оценивания
	превысило норму для выставления оценки «удовлетворительно»

### 5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Качественные реакции на белки. Реакции осаждения белков
2. Физико-химические свойства ферментов
3. Качественное определение витаминов
4. Качественные реакции на витамины.
5. Анализ качественного состава мышечной ткани.

### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПКР-8

1. Изучение биоэнергетики мышц.
2. Качественные реакции на углеводы.
3. Качественные реакции на липиды.
4. Качественное определение продуктов обмена.
5. Определение в качества важных продуктов питания.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется студенту, если он выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требование правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно проводит анализ погрешностей
хорошо	выставляется студенту, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено 2-3 недочета или не более одной не грубой ошибки и одного недочета
удовлетворительно	выставляется студенту, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки
неудовлетворительно	выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена

#### **5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПКР-4**

**1. Какие аминокислоты преимущественно входят в состав белка, если секвенирование показало наличие у него положительного заряда:**

- 1) *лизин*
- 2) *глутаминовая кислота*
- 3) *аргинин*
- 4) *лейцин*
- 5) *гистидин*

**2. Расположите белки в последовательности, соответствующей их способности растворяться в воде и солевых растворах:**

- 1) *гистоны*
- 2) *альбумины*
- 3) *глобулины*
- 4) *проламины*
- 5) *склеропротеины*

**3. Какие аминокислоты останутся на старте при электрофорезе:**

- 1) *глицин*
- 2) *валин*
- 3) *глутаминовая кислота*
- 4) *пролин*
- 5) *лизин*

**4. Для разделения каких соединений используют метод бумажной хроматографии:**

- 1) *гормонов*
- 2) *нуклеиновых кислот*
- 3) *липидов*
- 4) *витаминов*
- 5) *аминокислот*

**5. Абсолютную специфичность к субстрату проявляют ферменты:**

- 1)  $\beta$ -фруктофуранозидаза
- 2) алкогольдегидрогеназа
- 3) уреазы
- 4) амилаза
- 5) дегидрогеназа

**6. Выберите из нижеследующих выражений правильные:**

- 1) киназы – ферменты, ускоряющие реакции переноса фосфорных остатков;
- 2) лиазы – ферменты, катализирующие гидролитический распад соединений;
- 3) мутазы – ферменты, катализирующие межмолекулярную миграцию атомов и атомных групп;
- 4) эстеразы – ферменты, катализирующие гидролиз сложноэфирных связей;
- 5) рацемазы – ферменты, катализирующие взаимопревращения D и L-изомеров.

**7. Установите соответствие:**

Кофермент	Фермент
1. Флавинадениндинуклеотид	А) анаэробные дегидрогеназы Б) аэробные дегидрогеназы
2. Никотинамидадениндинуклеотид	В) ацилтрансферазы
3. Кофермент А	Г) цитохромы
4. Пиридоксальфосфат	Д) аминотрансферазы Е) мутазы 1Б 2А 3В 4Д

**Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)**

Оценка	Критерии оценивания
отлично	80 – 100 % правильных ответов
хорошо	60 – 79 % правильных ответов



Оценка	Критерии оценивания
удовлетворительно	40 – 59% правильных ответов
неудовлетворительно	менее 40 % правильных ответов

### 5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПКР-6

1. Белковые вещества в природе
2. Продукты питания и процессы старения.
3. Химия пищевых белков.
4. Белковое питание в профилактике и лечении ряда заболеваний.
5. Химия жира и жировых продуктов питания.
6. Физиологическая и патологическая роль некоторых элементов в организме.
7. АТФ - аккумулятор, трансформатор и проводник энергии в процессе ее запасаения и расходования в организме.
8. Биохимия крови.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	информация кратка и ясна. Использовано более одного ресурса. Сформулирована и раскрыта тема. Полностью изложены основные аспекты. Отражены области применения темы. Изложена стратегия решения проблем. Ясный план для создания красивой и полной презентации. Эффекты, фоны, графики и звуки, акцентирующие внимание на изложенной информации
хорошо	достаточно точная информация. Использовано более одного ресурса. Сформулирована и раскрыта тема урока. Ясно изложен материал. Отражены области применения темы. Процесс решения практически завершен. Точный план для создания хорошо оформленной презентации. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фоны
удовлетворительно	информация частично изложена. В работе использован только один ресурс. Тема частично раскрыта. Некоторый материал изложен некорректно. Отражены некоторые области применения темы. Процесс решения неполный. Частичный план для создания красочной презентации. Слайды просты в понимании
неудовлетворительно	тема предмета не очевидна. Информация не точна или не дана. Не раскрыта и не ясна тема. Изложение материала некорректно, запутанно или не верно. Не определена область применения данной темы. Отсутствует план для создания

Оценка	Критерии оценивания
	полной и хорошо оформленной презентации

#### 5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПКР-6

1. Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании: возможности, значение, проблемы.
2. Понятие распределенного информационного и образовательного ресурса (ИОР). Принципы и требования использования ИОР в образовании.
3. Зарубежный опыт использования средств ИКТ в управлении образовательным процессом.
4. Развитие перспективных технологий обучения на базе информационных и телекоммуникационных технологий.
5. Целесообразность и эффективность использования средств информатизации образования.
6. База интернет-ресурсов по биохимии.

#### 5.1.7 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПКР-8

1. Выбор направлений научных исследований по современной биохимии.
2. Структура теоретических и экспериментальных работ по биохимии.
3. Оценка перспективности научно-исследовательских работ.
4. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации в области биохимии.
5. Структура научно-исследовательской работы по биохимической тематике.
6. Методология биохимических исследований.
7. Методология и классификация экспериментальных исследований по биохимии.
8. Анализ экспериментальных данных.
9. Элементы математической статистики.
10. Математические методы оптимизации биохимического эксперимента.

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок

Оценка	Критерии оценивания
хорошо	выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации
удовлетворительно	выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации
неудовлетворительно	выставляется студенту, в ответе которого обнаружилось существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания

#### 5.1.8 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ПКР-6

1. Биохимия мышечной ткани.
2. Биохимия нервной ткани.
3. Молекулы чувственного восприятия (вкус, запах, влечение)
4. Физиологическая и патологическая роль некоторых элементов в организме
5. Биоактивные соединения, их место и роль в живой природе
6. Химия нашего организма.
7. Поливитаминные металлы в биологических объектах.
8. Физиологически активные полимеры.

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	реферативная работа полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической печати, приводит практические примеры, в докладе отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов
хорошо	реферативная работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации
удовлетворительно	реферативная работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы в докладе путается в

Оценка	Критерии оценивания
	ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ
неудовлетворительно	реферативная работа не раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы не может дать понятный и аргументированный ответ

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	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, без ошибок
<u>Умения</u>	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 с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<u>Навыки</u>	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 навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	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»
	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».

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

#### 5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

##### Оценочное средство - Контрольные вопросы

##### Зачёт

##### Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации
не зачтено	выставляется студенту, в ответе которого обнаружилось существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания

##### Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПКР-4 (Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области)

1. История становления биохимии как науки. Перспектива развития биохимии.
2. Историческая справка об открытии и изучении белков. Работы Фишера, Данилевского.
3. Классификация аминокислот
4. Метаболизм аминокислот по радикалу, карбоксильной группе как источник возникновения биологически активных соединений
5. Первичная структура белков. Видовая специфичность белков. Наследственные изменения первичной структуры.
6. Ферменты. Строение, свойства. Активаторы, ингибиторы. Саморегуляция ферментативной активности.
7. Общая характеристика метаболизма.

##### Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПКР-6 (Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в образовательном процессе)

1. Уровни структурной организации белков. Работы Сэнджера, Полинга, Кендрию и др.
2. Гормоны внутритканевые, пептидной и стероидной природы.
3. Регуляция метаболизма

##### Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПКР-8 (Способен использовать теоретические и практические знания для

постановки и решения исследовательских задач и организации проектной деятельности обучающихся/воспитанников в предметной области (в соответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности))

1. История становления биохимии как науки. Перспектива развития биохимии.
2. Историческая справка об открытии и изучении белков. Работы Фишера, Данилевского.
3. Классификация аминокислот
4. Метаболизм аминокислот по радикалу, карбоксильной группе как источник возникновения биологически активных соединений
5. Первичная структура белков. Видовая специфичность белков. Наследственные изменения первичной структуры.
6. Ферменты. Строение, свойства. Активаторы, ингибиторы. Саморегуляция ферментативной активности.
7. Общая характеристика метаболизма.

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

Основная литература:

1. Биохимия в практике спорта / Кулиненко О.С., Лапшин И.А. - Москва : Спорт, 2019., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=659916&idb=0>.
2. Михайлов С.С. Биохимия двигательной деятельности : учебник / Михайлов С.С. - Москва : Человек, 2018. - 296 с. - ISBN 978-5-906132-23-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735654&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Биохимия : учебное пособие / Емельянова М. В., Вашукова К. С., Терентьев К. Ю., Рудакова В. А., Аксенов А. С., Сухорукова А. В., Хадыко И. А., Кондаков А. В., Чухчин Д. Г. - Архангельск : САФУ, 2021. - 117 с. - Книга из коллекции САФУ - Химия. - ISBN 978-5-261-01556-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=802876&idb=0>.
2. Акбашева О. Е. Биологическая химия : учебное пособие / Акбашева О. Е., Позднякова И. А. - Томск : СибГМУ, 2016. - 220 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СибГМУ - Медицина., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=718394&idb=0>.
3. Биохимия с упражнениями и задачами / Глухов А.И., Северин Е.С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=658372&idb=0>.

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

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы  
Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: [http://elibrary.ru/project\\_risc.asp](http://elibrary.ru/project_risc.asp)

SCIENCE CITATION INDEX EXPANDED – база естественнонаучных, технических и

медицинских журналов. Глубина архива – 1970 г.

Springer Materials: базы данных по физике, химии и технологиям. Экспертный отбор данных о 250000 веществ из 8000 рецензируемых журналов. Адрес доступа: <http://materials.springer.com>

Landolt-Börnstein Database – справочник по химическим и физическим свойствам материалов в 400 томах.

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Электронно-библиотечная система Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

Фундаментальная библиотека ННГУ [www.lib.unn.ru/](http://www.lib.unn.ru/)

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: [lib.arz.unn.ru](http://lib.arz.unn.ru)

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации» <https://online.edu.ru/public/promo>

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

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 требованиями ОС ННГУ по направлению 44.03.01 - Педагогическое образование.

Автор(ы): Опарина Светлана Александровна, кандидат педагогических наук, доцент.

Рецензент(ы): Бусарова Наталия Викторовна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Недосеко Ольга Ивановна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 24.05.23, протокол № 5.