

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт биологии и биомедицины

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Специальная биохимия

---

Уровень высшего образования

Магистратура

---

Направление подготовки / специальность

06.04.01 - Биология

---

Направленность образовательной программы

Биохимия, биотехнология и физиология растений

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Специальная биохимия 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
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1: Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития УК-6.2: Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста УК-6.3: Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда УК-6.4: Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов	УК-6.1: Знает: принципы проведения анализа и поиска решения проблемной ситуации на основе имеющегося опыта в соответствии с задачами саморазвития.  УК-6.2: Умеет: самостоятельно выявлять мотивы и стимулы для саморазвития, определять реалистические цели профессионального роста  УК-6.3: Владеет: навыками разработки стратегии достижения поставленной цели в профессиональной и других видов деятельности  УК-6.4: Умеет: корректируя планы и шаги по их реализации для достижения поставленной цели с учетом имеющихся ресурсов в условиях неопределенности,	Доклад Опрос	Экзамен: Контрольные вопросы
ПК-5: Способен осуществлять проектирование	ПК-5.1: Знает: - принципы и теоретические основы организации проектной	ПК-5.1: Знает: принципы и теоретические основы	Доклад Задания Опрос	Экзамен: Контрольные

научной деятельности и принимать участие по внедрению ее результатов в практику биологических, биомедицинских и (или) природоохранных работ (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	деятельности, имеет представление о способах внедрения ее результатов в практику биологических, биомедицинских и (или) природоохранных работ ПК-5.2: Умеет: - планировать и организовывать мероприятия в рамках проектной деятельности, внедрять ее результаты в практику биологических, биомедицинских и (или) природоохранных работ ПК-5.3: Владеет - навыками планирования и реализации мероприятий в рамках проектной деятельности, приемами внедрения ее результатов в практику биологических, биомедицинских и (или) природоохранных работ	организации проектной деятельности, имеет представление о способах внедрения ее результатов в практику биологических, биомедицинских и природоохранных работ;  ПК-5.2: Умеет: планировать и организовывать мероприятия в рамках проектной деятельности, внедрять ее результаты в практику биологических, биомедицинских и природоохранных работ;  ПК-5.3: Владеет: навыками планирования и реализации мероприятий в рамках проектной деятельности, приемами внедрения ее результатов в практику биологических, биомедицинских и (или) природоохранных работ.		вопросы
---	--	--	--	---------

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>3</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	24
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	36
- КСР	2
<b>самостоятельная работа</b>	<b>10</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b>
	<b>Экзамен</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

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

Наименование 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/ лабора торные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
1.Биологические исследования в криминалистике.	7	2	4	6	1
2.Структура геномов организмов различного уровня организации. Геном человека	12	4	6	10	2
3.Хромосомы. Картирование хромосом. Контроль структуры хроматина	16	6	8	14	2
4.Молекулярногенетические маркеры в криминалистике.	19	6	10	16	3
5.Методология исследования ДНК и хромосом. ПЦР.	16	6	8	14	2
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	108	24	36	62	10

### Содержание разделов и тем дисциплины

- 1.Биологические исследования в криминалистике.
- 2.Структура геномов организмов различного уровня организации. Геном человека.
- 3.Хромосомы. Картирование хромосом. Контроль структуры хроматина.
- 4.Молекулярногенетические маркеры в криминалистике.
- 5.Методология исследования ДНК и хромосом. ПЦР.

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 10 ч.

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

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

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);
- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;

- подготовка к докладам, опросам, решению заданий.

- Требования подготовки 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.

## **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 - Доклад) для оценки сформированности компетенции УК-6:**

Примерные темы докладов

Хромосомные карты генома человека.

Базы ДНК-профилей

#### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Доклад) для оценки сформированности компетенции ПК-5:**

Хромосомные карты генома человека.

2. Методы определения нуклеотидной последовательности генома человека.

3. Протеомика и криминалистика.

4. Митохондриальный геном в криминалистике.

5. Геногеографический анализ в ДНК-идентификации личности.

6. Базы ДНК-профилей.

7. Системы с установленным стандартным набором локусов, по которым

проводится ДНК-идентификация, в разных странах.

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

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Доклад и презентация четко согласованы, информация новая, достоверна, изложена четко и логично, включает примеры из практики; имеется творческий подход к докладу, количество цитируемых источников литературы более 10; правильные и полные ответы. Продемонстрированы все основные умения и навыки
отлично	Содержание презентации соответствует теме доклада, информация изложена четко и логично, является достоверной; включает примеры из практики; количество цитируемых источников литературы более 10; правильные и полные ответы. Продемонстрированы все основные умения и навыки.
очень хорошо	Содержание презентации соответствует теме доклада, информация изложена четко и логично, является достоверной; количество цитируемых источников литературы 7- 10. Правильные ответы. Продемонстрированы базовые умения и навыки.
хорошо	Содержание презентации соответствует теме доклада, информация изложена логично, является достоверной; количество цитируемых источников литературы более 7. Ошибки при ответах (не более 2). Продемонстрированы базовые умения и навыки небольшими недочетами.
удовлетворительно	Тема доклада раскрыта поверхностно, для подготовки использовано 5-7 источников литературы, ошибки (2-3) при ответах. Неполное владение материалом, наличие основных умений.
неудовлетворительно	Отсутствие доклада, доклад и презентация не согласованы, использовано менее 5 источников литературы для подготовки доклада, много грубых ошибок при ответах. Фрагментарные умения и владения.
плохо	Отсутствие доклада и презентации. Отсутствие умений и владений.

### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции УК-6:

Раздел 2. Структура геномов организмов различного уровня организации. Геном человека.

1. Понятие и структура генома.
2. Последовательности генома и число генов у человека.
3. Кластеры и повторы.
4. Генетическое разнообразие современных людей.
5. Геном человека и судебная генетика.

6. Митохондриальный геном.

Раздел 3. Хромосомы. Картирование хромосом. Контроль структуры хроматина.

1. Картирование хромосом.
2. Структура хроматина. Полиморфизм ДНК.
3. Хроматин и репликация.
4. Хроматин и транскрипция.
5. Хроматин и репарация.
6. Хроматин и рекомбинация.

#### **5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПК-5:**

Раздел 4. Молекулярно-генетические маркеры в криминалистике.

1. Понятие молекулярно-генетического маркера.
2. SNP-маркеры.
3. STR-локусы.

Раздел 5. Методология исследования ДНК и хромосом. ПЦР.

1. Сбор и хранение биологического материала.
2. Методы экстракции и очистки ДНК.
3. ПДРФ - анализ.
4. ПЦР в судебной генетике.
5. Митохондриальная ДНК как инструмент судебно-геномной экспертизы.

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

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Полный и развернутый ответ. Знание полное и устойчивое.
отлично	Полный ответ. Знание полное.

Оценка	Критерии оценивания
очень хорошо	Ответ с неточностями (до 2). Знание с незначительными погрешностями.
хорошо	До 2-х ошибок при ответе. Знание со значительными погрешностями.
удовлетворительно	Несколько ошибок (2-3) при ответе. Знание материала с ошибками.
неудовлетворительно	Много грубых ошибок при ответе. Фрагментарные знания.
плохо	Отсутствие ответа, Отсутствие знаний.

### 5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-5:

#### Задание 1

Каким образом с помощью ДНК-анализа может быть установлено происхождение следов биологического происхождения от конкретного лица?

#### Задание 2

Возможности генетической идентификации в объединении ряда преступлений, если их совершило одно и то же лицо и оставило следы биологического происхождения.

#### Задание 3

Приведите примеры использования митохондриальной ДНК в генотипоскопии.

#### Задание 4

Перечислите проблемы использования генной идентификации в криминалистике.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	задание выполнено не менее, чем на 50%
не зачтено	задание выполнено менее, чем на 50%

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



## Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	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. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	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 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
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. 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 оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы

		знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	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»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

#### 5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-6

Последовательности генома человека.
Основные элементы ядерного генома человека.
Особенности митохондриального генома человека.
Морфология метафазных хромосом.
Номенклатура хромосом человека.
Хромосомный полиморфизм.
Последовательности генома человека.
Основные элементы ядерного генома человека.
Особенности митохондриального генома человека.
Морфология метафазных хромосом.
Номенклатура хромосом человека.
Хромосомный полиморфизм.

Половой хроматин.
Структура хроматина на этапе репликации.
Кластеры и повторы.
Генетическое разнообразие современных людей.
Хроматин и транскрипция.
Хроматин и репарация.
Хроматин и рекомбинация.
Маркеры родословной.
Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ) как генетический маркер

### **5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-5**

Методы изучения хромосом.
Картирование хромосом.
Методы экстракции и очистки ДНК.
Анализ и расшифровка коротких tandemных повторов (STR).
Статистическая интерпретация STR-профилей.
Базы данных ДНК-профилей. Тестирование подобия.
Анализ однонуклеотидных замен.
Анализ инородной ДНК (ДНК не человека).
SNP-маркеры в генетической идентификации.
ПЦР. Принцип метода.
ПЦР в генетической идентификации.

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Безупречное владение теоретическим материалом, наличие творческого подхода к решению нестандартных ситуаций. Полные и развернутые ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре (оценки «отлично и превосходно»). Отсутствие замечаний к оформлению презентации и доклада. 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.
отлично	Правильные без существенных замечаний ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре (оценки «очень хорошо и отлично»). Отсутствие замечаний к оформлению презентации и доклада. 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.
очень хорошо	В целом правильные с незначительными недочетами (не более 2-х) ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре (оценки «хорошо»). Незначительные замечания (не более двух) к оформлению презентации и доклада к семинарам. Ответы правильные, могут содержать незначительные ошибки и неточности. Доклады на семинарах оценены не ниже «отлично».
хорошо	В целом правильные с незначительными недочетами (2-3) ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре (оценки «хорошо»). Незначительные замечания (2-3) к оформлению презентации и доклада к семинарам. Ответы правильные, могут содержать незначительные ошибки и неточности. Доклады на семинарах оценены не ниже «хорошо».
удовлетворительно	Несколько грубых недочетов в ответах на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре (оценки «удовлетворительно»). Недочеты в оформлении презентации и докладе на семинарах, ответы с ошибками. Доклады к семинарам выполнены удовлетворительно. Пропуски семинарских занятий.
неудовлетворительно	Неверные ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре. Доклад к семинарам отсутствует, либо презентация и доклад не согласованы друг с другом. Ответы неполные, с ошибками. Пропуски семинарских занятий. Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытаний.
плохо	Неверные ответы на экзаменационные вопросы (либо отсутствие ответов) и вопросы на семинаре. Доклады к семинарам выполнены неудовлетворительно либо отсутствуют. Пропуски семинарских занятий. Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытаний.

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

Основная литература:

1. Акопов В. И. Судебная медицина : практ. пособие для юристов и врачей. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд.-торговая корпорация "Дашков и К", 2003. - 448 с. - ISBN 5-94798-260-9 : 84.00., 10 экз.
2. Пашинян Г.А. Судебная медицина в схемах и рисунках : учебное пособие / Пашинян Г.А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 336 с. - ISBN ISBN 5-9704-0252-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=772328&idb=0>.
3. Витер В. И. Судебная медицина : учебник и практикум / В. И. Витер, А. Р. Поздеев, А. Ю. Вавилов. - 3-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 315 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-11122-4. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=845615&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Интерпретация лабораторных и инструментальных исследований в судебно-медицинской экспертной практике : учебное пособие / Кислов; Максимов; Крупин; Филиппенкова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-7376-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=837992&idb=0>.
2. Уилсон К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / Уилсон К.; Уолкер Дж. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 855 с. - ISBN 978-5-00101-786-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=736444&idb=0>.

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

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/>,  
ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com/>,  
ЭБС «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru/>,  
Студенческая электронная библиотека «StudentLibrary» <http://www.studentlibrary.ru/>,  
Научная электронная библиотека «E-library.ru» <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

## **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 подготовки/специальности 06.04.01 - Биология.

Автор(ы): Веселова Татьяна Анатольевна, кандидат биологических наук.

Рецензент(ы): Балалаева Ирина Владимировна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Брилкина Анна Александровна, кандидат биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 5.12.2023, протокол № 2.