

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**

Спецпрактикум по молекулярной биологии и иммунологии

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

06.03.01 - Биология

---

Направленность образовательной программы

Биология (общий профиль)

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.05 Спецпрактикум по молекулярной биологии и иммунологии 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
ПК-2: Способен проводить эксперименты, наблюдения, измерения по выбранной научной тематике, эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	<p>ПК-2.1: Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартные методики и правила эксплуатации оборудования при проведении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике;</li> </ul> <p>ПК-2.2: Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать методики, эксплуатировать современное оборудование при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике;</li> </ul> <p>ПК-2.3: Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками обработки материалов, имеет опыт использования современного оборудования при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике.</li> </ul>	<p>ПК-2.1:</p> <p>Знает стандартные методики и правила эксплуатации оборудования при проведении лабораторных работ по молекулярной биологии и иммунологии;</p> <p>ПК-2.2:</p> <p>Умеет подбирать методики, эксплуатировать современное оборудование при выполнении работ с биологическими объектами (белками, нуклеиновыми кислотами) в лабораторных условиях</p> <p>ПК-2.3:</p> <p>Владеет методиками обработки материалов, имеет опыт использования современного оборудования при выполнении работ с биологическими объектами (белками, нуклеиновыми кислотами) в лабораторных условиях</p>	Практическая задача	Зачёт: Отчет по лабораторным работам
ПК-5: Способен применять базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии, способов обработки	<p>ПК-5.1: Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия по теории и методам в области биологии, способам обработки и синтеза биологической информации;</li> </ul> <p>ПК-5.2: Умеет:</p>	ПК-5.1: Знает основные понятия по теории и методам в области молекулярных механизмов экспрессии и репликации геномов прокариот, эукариот, особенностях экспрессии	Опрос	Зачёт: Дискуссия

и синтеза биологической информации при разработке и реализации проектов в разных сферах профессиональной деятельности (под руководством или самостоятельно)	<p>- применять базовые знания в области биологии при формулировании тематики проекта, подборе методов и подходов при обработке и синтезе биологической информации;</p> <p>ПК-5.3: Владеет:</p> <p>- приемами формирования тематики проекта, подбора методов и подходов при обработке и синтезе биологической информации.</p>	<p>генома человека, знаниями основ микробиологии и вирусологии, молекулярных и клеточных механизмов иммунного ответа, основ молекулярной диагностики и биотехнологии, в том числе генной инженерии</p> <p>ПК-5.2:</p> <p>Умеет применять базовые знания в области молекулярных механизмов экспрессии и репликации геномов прокариот, эукариот, особенностях экспрессии генома человека, знаниями основ микробиологии и вирусологии, молекулярных и клеточных механизмов иммунного ответа, основ молекулярной диагностики и биотехнологии, в том числе генной инженерии при формулировании тематики проекта, подборе методов и подходов в процессе научно-исследовательской и прикладной деятельности;</p> <p>ПК-5.3:</p> <p>Владеет приемами формирования тематики проекта, подбора методов и подходов при обработке и синтезе биологической информации для выполнения молекулярно-биологических, микробиологических и иммунологических работ, а также их использования в научно-исследовательской, а также в прикладной деятельности для решения биомедицинских и биоэкологических задач.</p>		
ПК-6: Способен применять правила составления отчетной документации, использовать нормативные	<p>ПК-6.1: Знает:</p> <p>- правила составления отчетной документацией, нормативные базы, необходимые для организации проекта;</p>	<p>ПК-6.1:</p> <p>Знает правила составления отчетной документацией, нормативные базы, необходимые для организации проекта в области</p>	Контрольная работа	Зачёт: Дискуссия

<p>документы, определяющие организацию и технику безопасности выполнения проекта</p>	<p>ПК-6.2: Умеет: - составлять и вести отчетную документацию, используя нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности выполнения проекта;</p> <p>ПК-6.3: Владеет: - навыками составления отчетной документации с использованием нормативных документов, определяющих организацию и технику безопасности выполнения проекта</p>	<p>молекулярных механизмов экспрессии и репликации геномов вирусов, прокариот, эукариот, особенности экспрессии генома человека, природу вирусов и бактерий, молекулярные и клеточные механизмы иммунного ответа, основы молекулярной диагностики и биотехнологии, в том числе генной инженерии;</p> <p>ПК-6.2: Умеет составлять и вести отчетную документацию, используя нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности выполнения проекта в области молекулярных механизмов экспрессии и репликации геномов вирусов, прокариот, эукариот, особенности экспрессии генома человека, природу вирусов и бактерий, молекулярные и клеточные механизмы иммунного ответа, основы молекулярной диагностики и биотехнологии, в том числе генной инженерии</p> <p>ПК-6.3: Владеет навыками составления отчетной документации с использованием нормативных документов, определяющих организацию и технику безопасности выполнения молекулярно-биологических, микробиологических и иммунологических работ, а также их использования в научно-исследовательской, а также в прикладной деятельности для решения биомедицинских и биоэкологических задач.</p>		
--	---	--	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>8</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>288</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>0</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>192</b>
- КСР	<b>2</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>94</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</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 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	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Методы выделения нуклеиновых кислот.	18	0	12	12	6
Тема 2 Выделение нуклеиновых кислот методом магнитной сепарации.	18	0	12	12	6
Тема 3 Твердофазные методы выделения нуклеиновых кислот.	18	0	12	12	6
Тема 4. Методы выделения нуклеиновых кислот из различных биологических материалов.	18	0	12	12	6
Тема 5 История создания и общий принцип ПЦР.	18	0	12	12	6
Тема 6 Основные компоненты реакционной смеси для ПЦР	18	0	12	12	6
Тема 7 Температурный режим для ПЦР	18	0	12	12	6
Тема 8 Полимеразы, используемые в ПЦР. Дополнительные компоненты ПЦР	18	0	12	12	6
Тема 9. Типы ПЦР: вложенная ПЦР и полугнездная ПЦР.	18	0	12	12	6
Тема 10 видов ПЦР: длительная и точная ПЦР и мультиплексная ПЦР.	18	0	12	12	6
Тема 11. ПЦР с горячим стартом и ступенчатая ПЦР.	18	0	12	12	6
Тема 12 ПЦР с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР)	18	0	12	12	6
Тема 13. Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном геле.	18	0	12	12	6
Тема 14 Количественная ПЦР (кПЦР). Общий принцип метода	18	0	12	12	6
Тема 15 Секвенирование. Различные подходы к секвенированию	18	0	12	12	6

Тема 16 Электрофорез в полиакриламидном геле.	16	0	12	12	4
Аттестация	0				
КСР	2			2	
Итого	288	0	192	194	94

### Содержание разделов и тем дисциплины

1. Основные этапы иммунопреципитации белков и нуклеиновых кислот
2. Преимущества использования иммуномагнитных гранул для преципитации.
3. Применение метода ко-иммунопреципитации
4. Типы флуорофоров, используемых для иммунофлуоресценции.
5. Прямой иммуноферментный анализ.
6. Непрямой иммуноферментный анализ.
7. Конкурентный иммуноферментный анализ.
8. Ферменты, используемые в иммуноферментном анализе.
9. Принцип метода Саузерн блот.
10. Принцип метода Нозерн блот.
11. Принцип метода Вестерн блот.
12. Перенос молекул из геля на мембрану.
13. Преимущества денситометрии для анализа результатов иммуноблота.
14. Методы иммобилизации молекул на твёрдой фазе.
15. Характеристика лейкоцитов по светорассеянию.
16. Разновидности иммуноферментного метода.
17. Основы метода проточной цитометрии.
18. Этапы проведения иммуноблота.
19. Принцип метода иммунофлуоресценции.
20. Варианты метода иммунопреципитации.
21. Свойства используемых флуорофоров и флуоресцентных белков.
22. Применение метода иммунопреципитации в научных исследованиях.
23. Предмет, задачи и объекты санитарной микробиологии. Санитарно-показательные микроорганизмы и требования, предъявляемые к ним.
24. Условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, наиболее часто встречающиеся в объектах окружающей среды.
25. Санитарно-микробиологическая характеристика воды. Сапрофитные и санитарно-показательные микроорганизмы воды. Санитарная оценка воды по микробиологическим показателям.
26. Санитарно-микробиологическая характеристика воздуха. Патогенные микроорганизмы воздуха и передача инфекций аэрогенным путем. Санитарная оценка воздуха закрытых помещений по микробиологическим показателям.
27. Санитарно-микробиологическая характеристика пищевых продуктов. Характеристика возбудителей, источниками которых могут быть пищевые продукты.
28. Микроорганизмы, являющиеся санитарно-показательными в пищевой промышленности.
29. Санитарно-микробиологическое исследование готовых лекарственных препаратов. Основные принципы микробиологического контроля качества лекарственных средств.
30. Определение микробной обсемененности готовых лекарственных форм.
31. Методы выделения нуклеиновых кислот.
32. Выделение нуклеиновых кислот с применением магнитной сепарации.
33. Твердофазные методы выделения нуклеиновых кислот.
34. Методы выделения нуклеиновых кислот из разного биологического материала
35. История создания и общий принцип ПЦР

36. Основные компоненты реакционной смеси для ПЦР
37. Температурные режимы проведения ПЦР
38. Полимеразы, используемые при постановки ПЦР. Дополнительные компоненты ПЦР
39. Разновидности ПЦР: Nested PCR и Semi-nested PCR
40. Разновидности ПЦР: Long and accurate PCR и Мультиплексная ПЦР
41. ПЦР с горячим стартом и Ступенчатая ПЦР
42. Обратная транскрипция ПЦР (ОТ-ПЦР)
43. Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном геле
44. Количественная ПЦР (qPCR ). Общий принцип метода
  
45. Разновидности конструкций зондов для количественной ПЦР (qPCR). Принципы сравнения пороговых циклов реакции в количественной ПЦР
  
46. Секвенирование. Разные подходы к секвенированию
47. Секвенирование по Сенгеру
48. Пиросеквенирование
49. Полупроводниковое и нанопоровое секвенирование
50. Электрофорез в полиакриламидном геле
51. Методы поисков организмов-продуцентов антибиотических веществ.
52. Выделение микроорганизмов, продуцирующих антибиотики.
53. Основные методы выделения продуцентов антибиотиков из природных условий.
54. Методы идентификации микроорганизмов- продуцентов антибиотиков.
55. Основные методы выделения и очистки антибиотиков.
56. Основные пути повышения способности микроорганизмов к образованию антибиотиков.
57. Методы сохранения микроорганизмов-продуцентов антибиотиков в активном состоянии.
58. Основные методы определения антибиотической активности микроорганизмов при культивировании их на твердых питательных средах (антибиотики, продуцируемые актиномицетами, бактериями, грибами).
59. Основные методы определения антибиотической активности микроорганизмов при культивировании их на жидких питательных средах.
60. Характеристика биологических, химических, физико-химических и иммунохимических методов количественного определения антибиотиков.

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 - 116 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.

Girish Kumar Gupta. In Silico Chemistry and Biology : Current and Future Prospects. - De Gruyter, 2022. - 1 online resource. - ISBN 9783110492453. - ISBN 9783110495171  
(<http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=857313&idb=0>)

## **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 - Практическая задача) для оценки сформированности компетенции ПК-2:**

Задача 1.

Определить штаммы E.coli, содержащие плазмидную ДНК

Задача 2.

Сравнить исходное количество плазмидной ДНК в клетках разных штаммов E.coli

Задача 3.

Определить нуклеотидную последовательность гена по электрофореграмме

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Практическая задача)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок; Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок; Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок; Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
не зачтено	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки

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

1.Твердофазные методы выделения нуклеиновых кислот.

2. Выделение нуклеиновых кислот с применением магнитной сепарации.

3. Полимеразная цепная реакция. История создания.

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



Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. 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.
не зачтено	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки

### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПК-6:

1. Этапы проведения иммуноблота.
2. Преимущества денситометрии для анализа результатов иммуноблота.
3. Варианты метода иммунопреципитации.

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

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. 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.
не зачтено	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки

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

#### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				

компет							
<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	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 и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы 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	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

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	<b>превосходно</b>	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>удовлетворитель</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена

	<b>но</b>	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 - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Разновидности электрофореза в ПААГ.
2. Принципы выбора метода оценки концентрации белков и нуклеиновых кислот по оптической плотности.
3. Применение электрофореза в агарозном геле в молекулярной биологии.

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

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	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; 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»; 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»; 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»; 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	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»; Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

#### 5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Дискуссия) для оценки сформированности компетенции ПК-5

Дополнительные компоненты реакционной смеси для проведения ПЦР.

Применение секвенирования для оценки однонуклеотидных полиморфизмов.

Использование ПЦР для диагностики патологии разной этиологии.

### **5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Дискуссия) для оценки сформированности компетенции ПК-6**

1. Рассчитать сколько грамм NaCl нужно взять для приготовления 35 мл 5 М раствора
2. Сколько нужно взять 96% этилового спирта для приготовления 23 мл 48% этилового спирта
3. Рассчитайте сколько необходимо взять 14М раствора - меркаптоэтанола для приготовления 50 мл 10 мМ - меркаптоэтанола.

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

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	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; 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»; 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»; 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»; 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	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»; Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

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

Основная литература:

1. Neil Boonham. Molecular Methods in Plant Disease Diagnostics : Principles and Protocols. - CAB International (trading as 'CABI'), 2016. - 1 online resource. - ISBN 9781780641485. - ISBN 9781780641478. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=857639&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Methods and Algorithms for Molecular Docking-Based Drug Design and Discovery. - IGI Global, 2016. - 1 online resource. - ISBN 9781522501169. - ISBN 9781522501152. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=856415&idb=0>.

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

Не используется

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

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

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 06.03.01 - Биология.

Автор(ы): Перенков Алексей Дмитриевич, кандидат биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023 г., протокол № 2.