



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

**(ДВФУ)**

ИНСТИТУТ (ШКОЛА) НАУК О ЖИЗНИ И БИОМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

  
(подпись)  
«21» декабря 2021 г.

М.Ю. Щелканов  
(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий базовой кафедры эпидемиологии,  
микробиологии и паразитологии

  
(подпись) М.Ю. Щелканов  
«21» декабря 2021 г. (И.О. Фамилия)

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы изоляции и идентификации микроорганизмов

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Программа магистратуры «Биобезопасность (совместно с Роспотребнадзор)»

Форма подготовки: очная

Курс 1, семестр 1

Лекции – 10 час.

Практические занятия – 18 час.

Семинарские занятия – не предусмотрен

В том числе с использованием МАО – лек. 6 час.

Всего часов аудиторной нагрузки – 28 час.

В том числе с использованием МАО 6 час.

Самостоятельная работа – 80 час.

Зачёт 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 г. №934

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры эпидемиологии, микробиологии и паразитологии, протокол № 5 от 19 декабря.2021 г.

Заведующий кафедрой: Щелканов Михаил Юрьевич, д.б.н., доцент

Составитель: Щелканов Михаил Юрьевич, д.б.н., доцент

Владивосток  
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Методы изоляции и идентификации микроорганизмов»

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.02 «Методы изоляции и идентификации микроорганизмов» составлена для обучающихся по образовательной программе магистратуры 06.04.01 Биология «Биобезопасность (совместно с Роспотребнадзор)» в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 г. №934

Дисциплина Б1.В.02 «Методы изоляции и идентификации микроорганизмов» включена в состав части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы магистратуры «Биобезопасность» направления подготовки 06.04.01 Биология.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Учебным планом предусмотрены лекции (10 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа (80 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре. Оценка результатов обучения: зачёт.

«Методы изоляции и идентификации микроорганизмов» является прикладной биологической дисциплиной, которая призвана сформировать единый методологический базис у студентов, обучающихся по ОПОП «Биобезопасность (совместно с Роспотребнадзор)». Это определяет связь данной учебной дисциплины с учебными дисциплинами, изучаемыми позже.

Особенностью данной учебной дисциплины является её изучение параллельно с «Основные концепции биологической безопасности в исторической ретроспективе их формирования», «Молекулярная биология», «Биостатистика», «Фитовирусы и продовольственная безопасность».

Цель освоения дисциплины «Методы изоляции и идентификации микроорганизмов» заключается в формировании у студентов целостных представлений о научных принципах изоляции и идентификации микроорганизмов, возможностях и ограничениях различных микробиологических методов.

Задачи:

1. Сформировать у студентов представление о различных технологических укладах микробиологии.

2. Дать студентам знания о базовых микробиологических и физико-химических принципах реализации методов изоляции и идентификации микроорганизмов.

3. Сформировать у студентов умение корректно применять и грамотно комбинировать различные микробиологические методы с целью оптимального и скорейшего достижения поставленной задачи в любых условиях оперативной обстановки.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-5 Способен разрабатывать, производить и внедрять новые технологии и методы ведения деятельности, связанной с использованием патогенов, а также стандартизацию методов их исследований	ПК -5.1 Применяет методы для идентификации патогенов
		ПК -5.2 Использует методы и технологии при ведении исследовательской деятельности, связанной с патогенами
		ПК -5.3 Способен производить и внедрять новые технологи исследования патогенов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК -5.1 Применяет методы для идентификации патогенов	Знает новые научные методы по выбранной тематике научных исследований
	Умеет применять методы для идентификации патогенных микроорганизмов
	Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач
ПК -5.2 Использует методы и технологии при ведении исследовательской деятельности, связанной с патогенами	Знает классические и современные методы и технологии научно-исследовательской деятельности, связанной с патогенами
	Умеет использовать методы и технологии при работе с патогенами
	Владеет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач
ПК -5.3 Способен производить и внедрять новые технологи исследования патогенов	Знает способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации
	Умеет представлять и обсуждать новые достижения и научные результаты в рамках научно-тематических конференций
	Владеет навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	
1	Раздел I. Морфология и классификация микроорганизмов.	1	2	-	4			УО-1; ПР-6, Пр-12
2	Раздел 2. Общая микробиология. Физиология микроорганизмов.		2		4		30	
3	Раздел 3. Генетика бактерий		2		4	-	20	УО-1; ПР-6, Пр-12
4	Раздел 4. Использование генетической инженерии для получения практически полезных штаммов микроорганизмов.		2		4		20	УО-1; ПР-6, Пр-12
5	Раздел 5. Культивирование микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов		2		2		10	УО-1; ПР-6, Пр-12
	Итого		10		18		80	Зачет

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы изоляции и идентификации микроорганизмов» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: лекционные занятия

(коллективная дискуссия, лекция-беседа) и практические занятия (семинар-дискуссия).

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (10 ЧАСОВ)**

### **Тема 1. Морфология и классификация микроорганизмов. (2 часа)**

Морфология и классификация микроорганизмов. Морфологические формы бактерий и других форм микроорганизмов (риккетсии, хламидии, микоплазмы); грибов, вирусов, простейших.

### **Тема 2. Общая микробиология. Физиология микроорганизмов. (2 часа)**

Физиология микробов. Типы питания, дыхания, рост и размножение, особенности культивирования бактерий и других форм бактериальной клетки (риккетсии, хламидии, микоплазмы); грибов, вирусов, простейших.

### **Тема 3. Генетика бактерий. Коллективная дискуссия. Лекция-беседа. (2 часа)**

Генетика бактерий и других форм бактериальной клетки (риккетсии, хламидии, микоплазмы); грибов, вирусов, простейших. Основы генетической инженерии.

### **Тема 4. Использование генетической инженерии для получения практически полезных штаммов микроорганизмов. Лекция-беседа. (2 часа)**

Получение белков человека и животных. Конструирование штаммов продуцентов первичных и вторичных метаболитов.

### **Тема 5. Культивирование микроорганизмов. (2 часа).**

Периодическое культивирование – начало изучения микробиологического синтеза. Непрерывное культивирование микроорганизмов. Количественные характеристики микроорганизмов. Управляемое культивирование микроорганизмов.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 часов)**

Занятие 1	Предмет и задачи вирусологии. Классификация вирусов. Строение вирусных частиц. Организация генома вирусных частиц.	2 часа
Занятие 2	Генетические и негенетические взаимодействия вирусов. Принципы культивирования вирусов.	2 часа
Занятие 3	Общая схема репликации вирусов. Этапы репликации вирусов, уязвимые для действия лекарственных средств.	2 часа
Занятие 4	Бактериофаги. Классификация и особенности взаимодействия с клеткой. Бактериофаги как переносчики генетической информации бактерий.	2 часа
Занятие 5	Основные стадии развития и простейшие методы исследования бактериофагов. Особенности развития умеренных фагов	2 часа

	(лизогенизации и индукции). Носительство (псевдолизогения) и инфекция клеток permanently развивающимися фагами (ПРФ-инфекция).	
Занятие 6	Простые способы идентификации бактериофагов. Механизмы фагоустойчивости бактерий и способы предотвращения фаголизисов.	2 часа
Занятие 7	Методы микробиологической диагностики инфекционных болезней.	2 часа
Занятие 8	Молекулярно-генетические методы диагностики инфекционных болезней.	2 часа
Занятие 9	Серологические методы диагностики инфекционных болезней.	2 часа

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методы изоляции и идентификации микроорганизмов» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине;
- характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1-5	ПК -5.1 Применяет методы для идентификации патогенов	Знает новые научные методы по выбранной тематике научных исследований	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-3 эссе	Вопросы к зачету
			Умеет применять методы для идентификации патогенных микроорганизмов	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач	ПР-12 контрольно-расчетная работа	
		ПК -5.2 Использует методы и технологии при ведении исследовательской	Знает классические и современные методы и технологии научно-исследовательской деятельности, связанной с	УО-1 собеседование / устный опрос	Вопросы к зачету

	деятельности, связанной с патогенами	патогенами		УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	Вопросы к зачету
		Умеет использовать методы и технологии при работе с патогенами			
		Владеет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач			
	ПК -5.3 Способен производить и внедрять новые технологии исследования патогенов	Знает способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации		УО-1 собеседование / устный опрос	
		Умеет представлять и обсуждать новые достижения и научные результаты в рамках научно-тематических конференций		ПР-3 эссе;	
		Владеет навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях		ПР-3 эссе;	
		Умеет		УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
		Владеет		ПР-6 лабораторная работа;	

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Иванищев, В. В. Молекулярная биология : учебник / В.В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — (Высшее образование). — 225 с. — DOI:

<https://doi.org/10.12737/1731-9>. - ISBN 978-5-369-01731-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/916275> (дата обращения: 14.02.2023).

2. Молекулярная биология : учебное пособие / О. В. Кригер, С. А. Сухих, О. О. Бабич [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 93 с. — ISBN 979-5-89289-100-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103922> (дата обращения: 14.02.2023).

Андрусенко, С. Ф. Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие / С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 94 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63077.html> (дата обращения: 14.02.2023).

### Дополнительная литература

1. Вересов, В. Г. Структурная биология апоптоза : монография / В. Г. Вересов. — Минск : Белорусская наука, 2008. — 398 с. — ISBN 978-985-08-0984-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10077.html> (дата обращения: 27.04.2022).

2. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв ; под редакцией Е. С. Беляев, А. П. Акифьев. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — ISBN 978-5-379-02003-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65279.html> (дата обращения: 14.02.2023).

Барышева, Е. С. Биохимия : учебное пособие / Е. С. Барышева. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 142 с. — ISBN 978-5-7410-1888-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78767.html> (дата обращения: 14.02.2023).

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Актуальные вопросы в области экологии: <http://www.ecology.info/>
2. Сайт ИНЭКА. Информационное Экологическое Агентство. Экологические и социальные проекты, ЭКО-бюллетень, проведение семинаров, экологический менеджмент и аудит, разработка эконоормативов, оценка воздействия на окружающую среду: <http://ineca.ru/>
3. Приморский край России: <http://www.fegi.ru/PRIMORYE/ANIMALS/bpi.htm>

4. Научная электронная библиотека: <http://www.elibrery.ru>
5. Центральная научная медицинская библиотека: <http://www.scsml.rssi.ru>
6. Медицинские Интернет Ресурсы: <http://www.it2med.ru/mir.html>
7. Издательство «Медицина»: <http://www.medlit.ru>

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс Школы биомедицины ауд. М723, 15 рабочих мест	Windows Seven Enterprice SP3x64 Операционная система Microsoft Office Professional Plus 2010 офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; Adobe Acrobat XI Pro 11.0.00 – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая часть дисциплины «Методы изоляции и идентификации микроорганизмов» раскрывается на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины.

Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе.

На практических занятиях в ходе дискуссий на семинарских занятиях, при обсуждении рефератов и на занятиях с применением методов активного обучения студенты учатся анализировать и прогнозировать развитие медицинской науки, раскрывают ее научные и социальные проблемы.

Практические занятия курса проводятся по всем разделам учебной программы. Практические работы направлены на формирование у студентов навыков самостоятельной исследовательской работы. Активному закреплению теоретических знаний способствует обсуждение проблемных аспектов

дисциплины в форме практических работ с применением методов активного обучения (МАО). При этом происходит развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности в процессе работы с научной литературой, периодическими изданиями, формирование умения аргументированно отстаивать свою точку зрения, слушать других, отвечать на вопросы, вести дискуссию.

Семинар-коллоквиум – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются вопросы, вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность студентов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины. В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, дискуссия, пресс-конференция. Развернутая беседа предполагает подготовку студентов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы. Доклады готовятся студентами по заранее предложенной тематике. Дискуссия в группе имеет ряд достоинств. Дискуссия может быть вызвана преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. В ходе полемики студенты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции. Контрольные тесты. Используется бланковое или компьютерное тестирование в режиме выбора правильных ответов, установления соответствия понятий, обозначения деталей на схемах и проч.

### **Методические указания к реферату, докладу.**

**Реферат. Доклад.** Одной из форм самостоятельной деятельности магистранта является написание докладов и рефератов. Выполнение таких видов работ способствует формированию у магистранта навыков самостоятельной научной деятельности, повышению его теоретической профессиональной подготовки, лучшему усвоению учебного материала. Реферат представляет собой письменную работу на определенную тему.

По содержанию, реферат – краткое осмысленное изложение информации по данной теме, собранной из разных источников. Это также может быть краткое изложение научной работы, результатов изучения какой-либо проблемы.

Темы докладов и рефератов определяются преподавателем в соответствии с программой дисциплины. Конкретизация темы может быть сделана обучающимся самостоятельно.

Следует акцентировать внимание магистрантов на том, что формулировка темы (названия) работы должна быть:

- ясной по форме (не содержать неудобочитаемых фраз и фраз двойного толкования);
- содержать ключевые слова, которые репрезентируют исследовательскую работу;
- быть конкретной (не содержать неопределенных слов «некоторые», «особые» и т.д.);
- содержать в себе действительную задачу;
- быть компактной.

Выбрав тему, необходимо подобрать соответствующий информационный, статистический материал и провести его предварительный анализ. К наиболее

доступным источникам литературы относятся фонды библиотеки, а также могут использоваться электронные источники информации (в том числе и Интернет).

### **Методические указания к презентации**

**Презентация.** Презентация чаще всего производится в Power Point и представляет собой публичное выступление, ориентированное на ознакомление, убеждение слушателей по определенной теме-проблеме.

Магистрантам рекомендуется при подготовке презентации:

- избегать чтения написанного на экране или в конспекте;
- осуществить представление презентации во время самостоятельной подготовки;
- предусмотреть сложные для понимания фрагменты и прокомментировать их;
- предвидеть возможные вопросы, которые могут быть заданы в результате предъявления презентации.

### **Методические указания к тестовым заданиям. Тест.**

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать лишь один, соответствующий правильному ответу. Тесты составлены таким образом, что в каждом из них правильным является лишь один из вариантов. Выбор должен быть сделан в пользу наиболее правильного ответа.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 30-45 секунд на один вопрос.

Критерии оценки выполненных студентами тестов могут определяться автоматически, если осуществляются на электронных платформах, либо определяются (закладываются) преподавателем самостоятельно. Наиболее распространены следующие критерии оценки:

90% – 100% правильных ответов – «отлично»;

75% – 89% правильных ответов – «хорошо»;

61% – 74% правильных ответов – «удовлетворительно»; менее 60% правильных ответов – «неудовлетворительно».

### **Методические указания по работе с литературой**

Надо составить первоначальный список источников. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

При написании рефератов рекомендуется самостоятельно найти литературу к нему. В реферате раскрывается содержание исследуемой проблемы. Работа над рефератом помогает углубить понимание отдельных вопросов курса, формировать и отстаивать свою точку зрения, приобретать и совершенствовать навыки самостоятельной творческой работы, вести активную познавательную работу.

Основные виды самостоятельной работы студентов – это работа с литературными источниками и методическими рекомендациями, интернет-ресурсами для более глубокого ознакомления с отдельными проблемами развития медицины. Результаты работы оформляются в виде рефератов или докладов с последующим обсуждением. Темы рефератов соответствуют основным разделам курса.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации проводятся устные опросы, контрольные эссе.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Методы изоляции и идентификации микроорганизмов» предполагает использование следующего материально-технического обеспечения: Мультимедийной аудитории, оснащенной широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерного класса. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети ДВФУ и находятся в едином домене.

Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p> <p>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы студентов</p> <p>г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м<sup>2</sup></p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>

<p>Аудитория для лекционных занятий</p> <p>г. Владивосток, остров Русский, п. Аякс, кампус ДВФУ, корп. М, ауд. М 422, площадь 158,6 м<sup>2</sup></p>	<p>Мультимедийная аудитория:  Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см;  Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan;  Документ-камера AVervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220- Codeonly- Non-AES; Сетевая видеочка Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p>
<p>Аудитория для практических занятий</p> <p>г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус L, ауд. L 403, площадь 30,6 м<sup>2</sup></p>	<p>Компьютерный класс:  15 рабочих станций с выходом в локальную сеть ДВФУ и интернет; моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty.</p>
<p>г. Владивосток, остров Русский, п. Аякс, кампус ДВФУ, Корпус L, ауд. L 432</p>	<p>Центр биологической безопасности ШБМ ДВФУ:  боксы микробиологической безопасности БМБ-II Ламинар-С в исполнении БМБ-II-«Ламинар –С»-1.2, прибор для проведения полимеразной цепной реакции в режиме реального времени Rotor-Gene Q, 6 plex, анализатор автоматический люминисцентный мультисканальный АЛА-1/4 (4-х каналный), высокоскоростная мини-центрифуга Microspin, отсасыватель медицинский ОМ-1, Микроцентрифуга/ Встряхиватель ТЭТА-2, термостат твердотельный Термо 24/15, термостат программируемый для проведения ПЦР-анализа четырехканальный «Терцик», автоматические пипетки.</p>

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
ИНСТИТУТ НАУК О ЖИЗНИ И БИОМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Методы изоляции и идентификации микроорганизмов»  
Направление подготовки 06.04.01 Биология  
магистерская программа «Биобезопасность (совместно с Роспотребнадзор)»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2021

Самостоятельная работа студента включает:

- 1) библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций;
- 2) самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- 3) подготовку к семинарам и тестированию;
- 4) подготовку к экзамену.

Порядок выполнения самостоятельной работы должен соответствовать календарно-тематическому плану дисциплины, в котором установлена последовательность проведения лекций, лабораторных занятий, коллоквиумов и контрольных мероприятий.

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Методы изоляции и идентификации микроорганизмов»**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	Занятие № 1, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	8 часов	Защита
2	Занятие № 2, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	8 часов	Защита
3	Занятие № 3, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	8 часов	Защита
4	Занятие № 4, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	8 часов	Защита
5	Занятие № 5, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	9 часов	Защита
6	Занятие № 6, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	9 часов	Защита
7	Занятие № 7, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	9 часов	Защита
8	Занятие № 8, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	9 часов	Защита
9	Занятие № 9,	Рефераты, доклады,	12 часов	Защита

	неделя	конспекты, решение ситуационных задач		
Итого:			80 часов	

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результаты самостоятельной работы отражаются в электронных отчетах по теме занятия.

К представлению и оформлению отчетов предъявляются следующие требования.

#### Структура отчета

Отчеты по практическим занятиям представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет по индивидуальной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

- Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для индивидуальных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);
- Исходные данные к выполнению заданий – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);
- Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

- Выводы – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);
- Список литературы – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в

соответствии с правилами описания библиографии);

- Приложения – необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

### Оформление отчета по практическому занятию

Отчет по практическому занятию относится к категории «письменная работа», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

### Набор текста

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы левое – 25-30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать, как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в сквозную нумерацию страниц работы.

Рекомендации по оформлению графического материала полученного с экранов в виде «скриншотов».

Графические копии экрана («скриншоты»), отражающие графики, диаграммы моделей, схемы, экранные формы и т. п. должны отвечать требованиям визуальной наглядности представления иллюстративного материала, как по размерам графических объектов, так и разрешающей способности отображения текстов, цветовому оформлению и другим важным пользовательским параметрам.

Рекомендуется в среде программного приложения настроить «экран» на параметры масштабирования и размещения снимаемых для иллюстрации объектов. При этом необходимо убрать «лишние» окна, команды, выделения объектов и т.п.

В перенесенных в отчет «скриншотах» рекомендуется «срезать» ненужные области, путем редактирования «изображений», а при необходимости отмасштабировать их для заполнения страницы отчета «по ширине».

«Скриншоты» в отчете оформляются как рисунки, с заголовками, помещаемыми ниже области рисунков, а в тексте должны быть ссылки на указанные рисунки.

#### Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Оценивание самостоятельных работ проводится по критериям:

- полнота и качество выполненных заданий;
- владение методами и приемами компьютерного моделирования в исследуемых вопросах, применение инструментария программных средств;
- качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;
- использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников Интернет, информации нормативно - правового характера и передовой практики;

- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)  
ИНСТИТУТ НАУК О ЖИЗНИ И БИОМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Методы изоляции и идентификации микроорганизмов»  
Направление подготовки 06.04.01 «Биология»  
магистерская программа «Биобезопасность»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2022

## Паспорт ФОС

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК -5.1 Применяет методы для идентификации патогенов	Знает новые научные методы по выбранной тематике научных исследований
	Умеет применять методы для идентификации патогенных микроорганизмов
	Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач
ПК -5.2 Использует методы и технологии при ведении исследовательской деятельности, связанной с патогенами	Знает классические и современные методы и технологии научно-исследовательской деятельности, связанной с патогенами
	Умеет использовать методы и технологии при работе с патогенами
	Владеет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач
ПК -5.3 Способен производить и внедрять новые технологии исследования патогенов	Знает способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации
	Умеет представлять и обсуждать новые достижения и научные результаты в рамках научно-тематических конференций
	Владеет навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	Знает, умеет, владеет	Собеседование, тестирование, доклад	Вопросы к зачёту
2	Тема 2.	ПК-5.1	Знает, умеет, владеет	Собеседование, тестирование, доклад	Вопросы к зачёту
3	Тема 3.	ПК-5.2, ПК-5.3	Знает, умеет, владеет	Собеседование, тестирование, доклад	Вопросы к зачёту
4	Тема 4.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	Знает, умеет, владеет	Собеседование, тестирование, доклад	Вопросы к зачёту
5	Тема 5.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	Знает, умеет, владеет	Собеседование, тестирование, доклад	Вопросы к зачёту

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	Занятие № 1, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	8 часов	Защита
2	Занятие № 2, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	8 часов	Защита
3	Занятие № 3, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	8 часов	Защита
4	Занятие № 4, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	8 часов	Защита
5	Занятие № 5, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	9 часов	Защита
6	Занятие № 6, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	9 часов	Защита
7	Занятие № 7, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	9 часов	Защита
8	Занятие № 8, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	9 часов	Защита
9	Занятие № 9, неделя	Рефераты, доклады, конспекты, решение ситуационных задач	12 часов	Защита. Зачёт
Итого:			80 часов	

### **Шкала оценивания уровня сформированности компетенций**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	<b>критерии</b>	<b>показатели</b>
---------------------------------------	---------------------------------------	-----------------	-------------------

ПК -5.1 Применяет методы для идентификации патогенов	Знает	новые научные методы по выбранной тематике научных исследований	знание проблем в исследуемой области	способность охарактеризовать проблемы в исследуемой области в соответствии с темой магистерской диссертации; способность охарактеризовать выбранные для исследования методы
	Умеет	применять методы для идентификации патогенных микроорганизмов	умение осваивать новые предметные области	способность освоить новую предметную область для решения проблем в научных исследованиях по теме магистерской диссертации и привести на защите обоснования выбранных решений
	Владеет	навыками применения выбранных методов к решению научных задач	владение навыками освоения новых предметных областей, выявления проблем в собственных исследованиях и их решения	способность дать сравнения альтернативных вариантов и привести аргументы по обоснованию преимуществ выбранных при выполнении исследований
ПК -5.2 Использует методы и технологии при ведении исследовательской деятельности, связанной с патогенами	Знает	классические и современные методы и технологии научно-исследовательской деятельности, связанной с патогенами	знание основных компьютерных технологий, применяемых в биологических исследованиях	способность объяснить назначение и суть методов статистической обработки данных

	Умеет	применять методы для идентификации патогенных микроорганизмов	умение производить статистическую обработку данных на компьютере	способность применять методы кластерного, факторного, регрессионного и компонентного анализа при обработке результатов исследований по теме магистерской диссертации
	Владеет	навыками применения выбранных методов к решению научных задач	владение навыками применения современных информационных ресурсов для решения определённой задачи	способность подобрать и применить конкретный метод многомерного анализа для решения поставленной практической задачи по теме научного исследования
ПК -5.3 Способен производить и внедрять новые технологии исследования патогенов	Знает	способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации	знание требований к оформлению результатов научных исследований, написанию доклада и подготовке презентации	способность охарактеризовать основные приемы и способы оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ по принятым и утвержденным формам
	Умеет	-представлять и обсуждать новые достижения и научные результаты в рамках научно-тематических конференций	умение грамотно проанализировать и оформить результаты научно-исследовательской работы, составить обоснованный и структурный	способность написать научно-исследовательскую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями для работ такого уровня, составить

			доклад, адекватно подобрать иллюстративный материал	доклад
	Владеет	навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях	владение компьютерными программами для подготовки презентации к докладу, навыками подготовки доклада	способность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

*Текущая аттестация* студентов по дисциплине «Методы изоляции и идентификации микроорганизмов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Методы изоляции и идентификации микроорганизмов» проводится в форме контрольных мероприятий (защита практической работы, эссе, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

*Промежуточная аттестация* студентов по дисциплине «Эпидемиология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы изоляции и идентификации микроорганизмов» проводится в виде зачета – устный опрос в форме собеседования.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете  
по дисциплине «Методы изоляции и идентификации  
микроорганизмов»**

Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;
«не зачтено»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**Вопросы к зачёту**

1. Общая характеристика микроорганизмов
2. Определения микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, вирусов.
3. Взаимодействие регуляторных механизмов при управлении скоростью роста микроорганизмов.
4. Особенности биологии вирусов. Методы культивирования вирусов.
5. Принципы классификации вирусов. Структура и химический состав вирусов.
7. Микроскопический метод исследования. Его достоинства и недостатки. Методы микроскопии: люминесцентная, темнопольная, фазовоконтрастная, электронная.
8. Физиология микроорганизмов. Обмен веществ у микроорганизмов.

9. Рост и размножение бактерий. Фазы размножения.
10. Способы получения энергии бактериями (дыхание, брожение).  
Методы культивирования анаэробов.
11. Использование генетической инженерии для получения практически полезных штаммов микроорганизмов
12. Периодическое культивирование – начало изучения микробиологического синтеза.
13. Непрерывное культивирование микроорганизмов.
14. Микробиологический метод исследования. Его достоинства и недостатки. Принципы и методы выделения чистых культур бактерий.
15. Количественные характеристики микроорганизмов.
16. Управляемое культивирование микроорганизмов.
17. Хранение микроорганизмов
18. Бактериофаги в микробиологической промышленности
19. Лечебно-профилактические препараты бактериофагов.
20. Вирусы. Типы взаимодействия вируса с клеткой. Фазы репродукции вирусов. Классификация. Методы культивирования вирусов.
21. Бактериофаги. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Умеренные и вирулентные бактериофаги. Лизогения. Применение фагов в медицине, биотехнологии.
22. Генетика бактерий. Строение генома бактерий. Понятие о генотипе и фенотипе. Виды изменчивости
23. Механизмы передачи генетического материала у бактерий. Плазмиды бактерий, их функции и свойства.