

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Н.Н.Смирнова
_____ 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	<u>06.03.01 Биология</u>
Профиль подготовки	<u>Общая биология</u>

г. Владимир

2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Микробиология и вирусология» являются:

- формирование у студентов представлений о многообразии бактерий и архей в сравнении с миром растений, грибов, животных, а также о сложности взаимоотношений между этими организмами;
- дать студентам представление о строении и химическом составе клетки бактерий и архей, особенностях их метаболизма и существования в экстремальных условиях;
- дать представление о филогении прокариот.

Задачи дисциплины:

- изучение многообразия форм микроорганизмов, их морфологии, внутреннего строения и особенностей развития;
- изучение механизмов обмена веществ и преобразования энергии у микроорганизмов;
- формирование представлений о современной систематике бактерий, их экологии, распространении, происхождении и эволюции наиболее крупных таксонов микроорганизмов;
- изучение биологического разнообразия вирусов, роли и значения бактерий и вирусов в биосфере и жизни человека.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Микробиология и вирусология» входит в обязательную часть.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ((компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения	ОПК-1.1 Знает: теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, экологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования ОПК-1.2 Умеет: -применять методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических	Знает теоретические основы микробиологии и вирусологии, разнообразие биологических объектов в виде основных групп микроорганизмов, принципы структурной и функциональной организации и основных механизмов процессов жизнедеятельности	Тестовые вопросы

<p>профессиональных задач.</p>	<p>объектов в природных и лабораторных условиях; -использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания ОПК-1.3 Владеет: -опытом участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания -пониманием роли биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом</p>	<p>микроорганизмов, роль микробиологии и вирусологии как фундаментальной основы биологических наук и биотехнологии. Умеет применять методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях, использовать теоретические знания о влиянии факторов внешней среды на микроорганизмы и особенностях участия микроорганизмов в круговороте химических веществ в природе. Владеет основными методами микробиологических исследований наблюдения, описания, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования микроорганизмов для решения профессиональных задач.</p>	
<p>ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>	<p>ОПК-8.1 Знает: -основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики ОПК-8.2 Умеет: -анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы ОПК-8.3 Владеет: -навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, грамотного обоснования поставленных</p>	<p>Знает особенности полевой и лабораторной работы, методы сбора и обработки научной информации, правила содержания живых объектов и работы с ними, основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, правила техники безопасности Умеет систематизировать результаты, составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы Владеет навыками работы с современной</p>	<p>Тестовые вопросы</p>

	задач в контексте современного состояния проблемы, математическими методами оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математическим моделированием биологических процессов и адекватным оцениванием достоверности и значимости полученных результатов, навыками представления их в широкой аудитории	аппаратурой и оборудованием в лабораторных и полевых условиях, методами оценки статистической достоверности и значимости полученных результатов, навыками представления их аудитории с различным уровнем требований и интересов	
ПК-1 Способен организовывать ведение технологического процесса аквакультуры в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов; обеспечение санитарно-гигиенических требований при выполнении микробиологических и биохимических работ, применение современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	<p>ПК-1.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы и технологии проведения мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, микробиологическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям -биологические особенности объектов живой природы и их требования к внешней среде в различные периоды онтогенеза -принципы действия измерительных приборов и их характеристики при оценке биологических ресурсов -методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ <p>ПК-1.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -организовывать проведение мониторинга биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям -пользоваться современной аппаратурой -проводить лабораторные исследования безопасности и качества биоресурсов по микробиологическим, химико-бактериологическим, спектральным, полярографическим, 	Знает методы и технологии проведения мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания по микробиологическим показателям, основные типы лабораторной посуды и инструментов, используемых для проведения микробиологических исследований в лабораторных и полевых условиях Умеет организовывать проведение мониторинга биологических ресурсов и среды их обитания по микробиологическим показателям, пользоваться современной аппаратурой, проводить лабораторные исследования безопасности и качества биоресурсов по микробиологическим анализам, проводить микробиологические исследования Владеет способами организации проведения мониторинга биологических ресурсов и среды их обитания по микробиологическим показателям	Практико-ориентированное задание

	<p>пробирным, химическим и физико-химическим анализам, органолептические исследования</p> <p>-проводить биохимические, микробиологические, генетические и иммунологические исследования</p> <p>ПК-1.3 Владеет:</p> <p>-способами организации проведения мониторинга биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим, биохимическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям</p>		
<p>ПК-2 Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности управления биоресурсами и объектами аквакультуры</p>	<p>ПК-2.1 Знает:</p> <p>-назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов</p> <p>-методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ</p> <p>ПК-2.2 Умеет:</p> <p>-производить оценку хозяйственного значения и экологического состояния естественных и искусственных биоценозов</p> <p>-выполнять научно-исследовательские полевые работы и работы по охране биоресурсов</p> <p>-осуществлять сбор и первичную обработку полевой биологической, экологической информации</p> <p>-выполнять проектно-исследовательские работы с использованием современного оборудования</p> <p>-применять статистические методы обработки экспериментальных данных</p> <p>ПК-2.3 Владеет:</p> <p>-навыками организации мероприятий по обеспечению</p>	<p>Знает санитарно-гигиенические требования при выполнении микробиологических работ, современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; Умеет производить оценку экологического состояния естественных и искусственных биоценозов, применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, применять статистические методы обработки экспериментальных данных</p> <p>Владеет способами проведения экологического мониторинга воздействий на биоресурсы</p>	<p>Практико-ориентированное задание</p>

	экологической безопасности водоемов, гидробионтов, процессов, объектов и продукции аквакультуры -способами проведения экологического мониторинга воздействий на биоресурсы				
ПК-3 Способен проводить мониторинг среды обитания биологических ресурсов по гидробиологическим, микробиологическим, ихтиопатологическим, биохимическим показателям	<p>ПК-3.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы сбора, фиксации, хранения биологических материалов для целей мониторинга среды обитания по биологическим показателям -признаки видовой идентификации гидробионтов, методы их измерения и подсчета для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям -особенности морфологии, физиологии и экологии основных групп и видов организмов -основы биостатистики, применяемые для целей мониторинга среды обитания -требования охраны труда к работе в химической и микробиологической лаборатории <p>ПК-3.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проводить наблюдение, подсчет и измерение организмов -пользоваться современной аппаратурой -производить подготовку биологических проб и препаратов к качественному и количественному анализу -составлять отчетную документацию по результатам камеральной обработки для целей мониторинга среды обитания биологических ресурсов -формировать информационную базу данных материалов полевых наблюдений с использованием компьютерной техники <p>ПК-3.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методами проведения работ по полевому сбору биологических материалов для целей мониторинга среды обитания 	Знает методы сбора, хранения микроорганизмов для целей мониторинга среды обитания по микробиологическим показателям, признаки видовой идентификации микроорганизмов, методы их измерения и подсчета для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов, особенности морфологии, физиологии и экологии основных групп и видов микроорганизмов, основы биостатистики, применяемые для целей мониторинга среды обитания, требования охраны труда к работе в микробиологической лаборатории	Умеет проводить наблюдение, подсчет и измерение микроорганизмов, пользоваться современной аппаратурой, производить подготовку биологических проб и препаратов к качественному и количественному анализу, составлять отчетную документацию по результатам экспериментальной работы	Владеет методами проведения работ по полевому сбору биологических материалов для целей мониторинга среды обитания	Практико-ориентированное задание

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единицы, 324 часа.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки			
1.	Предмет и задачи микробиологии. История развития микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека.	3	1	2				2		
2.	Систематика микроорганизмов. Принципы классификации микроорганизмов. Правила номенклатуры и идентификации.	3	2	2		4	2	2		
3.	Морфология, строение и развитие микроорганизмов.	3	3-6	8		8	4	4	1 р-к	
4.	Культивирование и рост микроорганизмов.	3	7-8	4		10	8	4		
5.	Влияние факторов внешней среды на рост микроорганизмов.	3	9-12	8		10		4	2 р-к	
6.	Питание микроорганизмов.	3	13-14	4		10	6	4		
7.	Метаболизм микроорганизмов.	3	15-16	4		8	4	4		
8.	Наследственность и изменчивость микроорганизмов.	3	17-18	4		4	2	3	3 р-к	
Всего за 3 семестр						36		54	27	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КР										-
Итого по дисциплине						36		54	27	экзамен (27)
1.	Микрофлора окружающей среды: почвы, воды, воздуха, организма человека.	4	1-4	8		8	4	8		
2.	Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах азота, серы, фосфора и железа.	4	5-7	6		6	4	6	1 р-к	
3.	Этапы развития вирусологии.	4	8	2		2		2		
4.	Особенности классификации вирусов. Основные критерии таксономической классификации вирусов.	4	9	2		2		4		
5.	Морфология вирусов. Типы взаимодействия вируса с клеткой..	4	10	2		4	2	6		
6.	Природа, морфология и основные свойства бактериофагов.	4	11	2		4	2	4		
7.	Методы культивирования вирусов.	4	12	2		4	2	6	2 р-к	
8.	Индикация и идентификация вирусов.	4	13	2		4	2	8		
9.	Биотехнология, ее задачи и достижения.	4	14	2		4		4		
10.	Понятие о химиотерапии. Антибиотики, их классификация.	4	15	2		4	2	4		
11.	Механизмы лекарственной	4	16	2		4	2	4		

	устойчивости микроорганизмов. Принципы рациональной антибиотикотерапии.								
12.	Патогенность и вирулентность бактерий. Факторы патогенности. Антигены бактериальной клетки.	4	17	2		4		4	
13.	Диагностикумы, иммунные сыворотки, вакцины. Их получение и применение.	4	18	2		4	2	3	3 р-к
Всего за 4 семестр		4		36		54		63	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КР									-
Итого по дисциплине				36		54		63	экзамен (27)
Итого за год		3,4		72		108		90	экзамен (27), экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

3 семестр.

Раздел 1. Предмет и задачи микробиологии. История развития микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека.

Содержание раздела. Открытие микроорганизмов А. ван Левенгуком. Роль Л.Пастера в формировании микробиологии. Значение работ Р.Коха, М.Бейеринка, С.Н.Виноградского, Д.И.Ивановского, А.Клюйвера, А.Флеминга. Развитие отечественной микробиологии. Главные направления развития современной микробиологии, Основные методы микробиологических исследований.

Раздел 2. Систематика микроорганизмов. Принципы классификации микроорганизмов. Правила номенклатуры и идентификации.

Содержание раздела. Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы; сходство и основные различия. Вирусы, отличия от клеточных форм жизни. Принципы классификации прокариотных микроорганизмов. Правила номенклатуры и идентификации. Прокариоты. Характеристика отдельных групп бактерий и архей. Эукариоты. Краткая характеристика грибов, водорослей, простейших.

Раздел 3. Мофология, строение и развитие микроорганизмов.

Тема 1. Прокариотные микроорганизмы.

Содержание темы. Морфология прокариотных микроорганизмов. Строение, химический состав и функции отдельных компонентов клетки. Слизистые слои, капсулы и чехлы. Клеточные стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Жгутики. Пили. Клеточная мембрана и внутриклеточные мембранные структуры. Ядерный аппарат. Рибосомы. Внутриклеточные включения. Способы размножения. Эндоспоры и другие покоящиеся формы.

Тема 2. Эукариоты.

Содержание темы. Морфология дрожжей, мицелиальных грибов, микроформ водорослей, простейших. Химический состав и функции отдельных компонентов клетки. Циклы развития и размножение.

Раздел 4. Культивирование и рост микроорганизмов.

Содержание раздела. Накопительные культуры и принцип селективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение. Основные типы сред, используемых для культивирования микроорганизмов. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Рост микроорганизмов. Сбалансированный и несбалансированный рост. Основные параметры роста культур. Периодическое и непрерывное культивирование.

Раздел 5. Влияние факторов внешней среды на рост микроорганизмов.

Тема 1. Отношение микроорганизмов к излучению и температуре.

Содержание темы. Радиация, характер ее действия на микроорганизмы, Устойчивость микроорганизмов к ультрафиолетовым лучам и ионизирующему излучению. Фотореактивация. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Психрофилы, мезофилы и термофилы.

Тема 2. Влияние гидростатического и осмотического давления на микроорганизмы.

Содержание темы. Экофизиологические группы микроорганизмов по отношению к гидростатическому давлению. Осмотическое давление. Особенности осмофилов. Галофилы. Способы осморегуляции у разных микроорганизмов.

Тема 3. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду и кислотности среды.

Содержание темы. Аэробы и анаэробы (облигатные и факультативные); аэротолерантные анаэробы и микроаэрофилы. Возможные причины ингибирующего действия молекулярного кислорода на микроорганизмы. Значение pH среды для роста микроорганизмов. Ацидофилы, нейтрофилы и алкалофилы.

Тема 4. Антимикробные вещества.

Содержание темы. Понятие «питательные и антимикробные вещества». Природа антимикробных веществ и области их применения. Антибиотики. Мутагены.

Раздел 6. Питание микроорганизмов.

Содержание раздела. Основные биогенные элементы и микроэлементы. Типы питания микроорганизмов. Фототрофия и хемотрофия; автотрофия и гетеротрофия; литотрофия и органотрофия. Сапрофиты и паразиты. Прототрофы и ауксотрофы. Поглощение разных веществ клетками. Диффузия и транспорт.

Раздел 7. Метаболизм микроорганизмов.

Тема 1. Энергетические процессы микроорганизмов.

Содержание темы. Способы обеспечения энергией. Фотосинтез и хемосинтез. Брожения. Характеристика микроорганизмов, вызывающих разные брожения. Аэробное дыхание. Анаэробное дыхание.

Тема 2. Биосинтетические процессы.

Содержание темы. Ассимиляция углекислоты автотрофами и гетеротрофами. Усвоение соединений азота. Синтез основных биополимеров. Регуляция метаболизма.

Раздел 8. Изменчивость и наследственность микроорганизмов.

Содержание раздела. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Мутационная природа изменчивости. Популяционная изменчивость. Рекомбинация у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация. Рекомбинация и генетический анализ у фагов. Плазмиды. Понятие о транспозонах. Использование вирусов и плазмид в генетической инженерии.

4 семестр.

Раздел 1. Микрофлора окружающей среды: почвы, воды, воздуха, организма человека.

Тема 1. Микрофлора почвы.

Содержание темы. Факторы, влияющие на качественный и количественный состав микрофлоры почвы. Физиологические группы микроорганизмов почвы. Почва как источник передачи возбудителей инфекционных заболеваний. Самоочищение почвы. Санитарная оценка почвы.

Тема 2. Микрофлора воды.

Содержание темы. Микрофлора водоемов: аутохтонная, аллохтонная. Факторы, влияющие на качественный и количественный состав микрофлоры воды. Сапробность. Современные способы очистки воды. Санитарно-бактериологическое исследование воды.

Тема 3. Микрофлора воздуха.

Содержание темы. Микрофлора атмосферы. Микрофлора воздуха закрытых помещений. Биологические аэрозоли. Санитарно-микробиологическое исследование воздуха.

Тема 4. Микрофлора организма человека. Резидентная и транзиторная микрофлора. Микрофлора кожи, дыхательных путей, пищеварительного тракта. Функции нормальной микрофлоры. Дисбактериоз.

Раздел 2. Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах азота, серы, фосфора и железа.

Тема 1. Превращение микроорганизмами органических и минеральных соединений азота.

Содержание темы. Глобальный цикл соединений азота. Биологическая фиксация атмосферного азота. Аммонификация. Нитрификация. Денитрификация.

Тема 2. Трансформация соединений серы бактериями.

Содержание темы. Биогенный цикл соединений серы. Окисление соединений серы. Восстановление неорганических соединений серы.

Тема 3. Превращение микроорганизмами соединений фосфора.

Содержание темы. Биогенный цикл соединений фосфора. Превращение органических соединений фосфора. Превращение неорганических соединений фосфора.

Тема 4. Участие бактерий в превращении соединений железа.

Содержание темы. Биологический цикл превращений железа. Окисление соединений железа железобактериями. Восстановление окисленных соединений железа. Окисление органических соединений железа.

Раздел 3. Этапы развития вирусологии.

Содержание раздела. Первый этап: основоположник вирусологии Д.И.Ивановский (открытие вируса табачной мозаики), Ф.д Эррель (открытие бактериофагов), Э. Гудпасчур (использование куриных эмбрионов для выделения вирусов), Дж. Эндерс, Ф. Роббинс, Т. Уэллер (создание однослойных культур клеток). Второй этап: М. Бориес и Н. Руск (электронный микроскоп), Х.М. Темин и Д. Балтимор (обратная транскриптаза). Третий этап: Т.О. Дайнер (открытие вирионов), С. Прузинер (открытие прионов).

Раздел 4. Особенности классификации вирусов. Основные критерии таксономической классификации вирусов.

Содержание раздела. Царство *Vira*. Основные критерии классификации: тип нуклеиновой кислоты, ее структура, количество нитей, особенности воспроизводства вирусного генома, размеры и морфология вирионов, количество капсомеров и тип симметрии, наличие суперкапсида, чувствительность к химическим агентам, антигенные свойства, тропизм к тканям и клеткам и пр.. Таксономические категории: вид (*Species*) → род (*Genus*) → подсемейство (*Subfamilia*) → семейство (*Familia*).

Раздел 5. Морфология вирусов. Типы взаимодействия вируса с клеткой.

Содержание раздела. Форма вирионов, их размеры, ДНК- и РНК-содержащие вирусы, простые и сложные вирусы. Продуктивный, abortивный и интегративный типы взаимодействия вируса с клеткой. Дизъюнктивный способ репродукции.

Раздел 6. Природа, морфология и основные свойства бактериофагов.

Содержание раздела. Морфология и размеры бактериофагов, их химический состав, резистентность. Вирулентные и умеренные фаги. Лизогения. Фаговая конверсия. Практическое использование фагов.

Раздел 7. Методы культивирования вирусов.

Содержание раздела. Основные методы культивирования вирусов: 1) биологический – заражение лабораторных животных; 2) заражение куриных эмбрионов; 3) использование клеточных культур.

Раздел 8. Индикация и идентификация вирусов.

Содержание раздела. Цитопатические эффекты вирусов. 3 типа цитопатического эффекта вирусов: цитолитический, трансформирующий, индуктивный. Реакция гемадсорбции. Выявление по цветной пробе. Выявление по внутриклеточным включениям. Выявление с помощью прямой РИФ. Выявление по образованию бляшек. Обнаружение вируса в куриных эмбрионах: выявление по изменению на хорионаллантоистой оболочке, реакция гемагглютинации. Идентификация выделенных вирусов по антигенной структуре (реакция нейтрализации, реакция торможения гемагглютинации, реакция торможения гемадсорбции). Серологические методы диагностики вирусных инфекций.

Раздел 9. Биотехнология, ее задачи и достижения.

Содержание раздела. Медико-фармацевтическое, продовольственное, сельскохозяйственное и экологическое направления в биотехнологии.

Раздел 10. Понятие о химиотерапии. Антибиотики, их классификация.

Содержание раздела. Природные и синтетические антибиотики. История открытия природных антибиотиков. Классификация антибиотиков по химической структуре, механизму, спектру и типу действия. Способы получения.

Раздел 11. Механизмы лекарственной устойчивости микроорганизмов. Принципы рациональной антибиотикотерапии.

Содержание раздела. Природная и приобретенная устойчивость микроорганизмов к лекарственным препаратам. Генетические основы приобретенной резистентности. Микробиологический, фармакологический, клинический, эпидемиологический и фармацевтический принципы антибиотикотерапии.

Раздел 12. Патогенность и вирулентность бактерий. Факторы патогенности. Антигены бактериальной клетки.

Содержание раздела. Факторы патогенности: адгезия, колонизация, инвазия, агрессия. Экзотоксины и эндотоксины, их свойства. Количественные показатели вирулентности.

Раздел 13. Диагностикумы, иммунные сыворотки, вакцины. Их получение и применение.

Содержание раздела. Типы диагностикумов, их получение и применение. Иммунные сыворотки, их классификация, получение и применение. Современная классификация вакцин. Требования, предъявляемые к современным вакцинным препаратам.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

3 семестр.

Раздел 2. Систематика микроорганизмов. Принципы классификации микроорганизмов. Правила номенклатуры и идентификации.

Содержание лабораторных занятий по разделу. Группы микроорганизмов, относящихся к объектам микробиологии. Систематика и классификация биологических объектов. Достоинства и недостатки применяемых в настоящее время способов классификации и систематики микроорганизмов. Отличия прокариотов, включенных в разные домены.

Раздел 3. Мофология, строение и развитие микроорганизмов.

Тема 1. Прокариотные микроорганизмы.

Содержание лабораторных занятий по теме. Морфология основных групп прокариотических микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов методами микроскопии. Методы приготовления препаратов живых клеток микроорганизмов

для микроскопии. Методы приготовления окрашенных препаратов клеток микроорганизмов для микроскопии.

Тема 2. Эукариоты.

Содержание лабораторных занятий по теме. Изучение морфологии грибов и простейших посредством световой микроскопии.

Раздел 4. Культивирование и рост микроорганизмов.

Содержание лабораторных занятий по разделу. Методы стерилизации питательных сред и посуды. Получение накопительных и чистых культур микроорганизмов. Количественный учёт микроорганизмов.

Раздел 5. Влияние факторов внешней среды на рост микроорганизмов.

Тема 1. Отношение микроорганизмов к излучению и температуре.

Содержание лабораторных занятий по теме. Постановка эксперимента по выяснению оптимальных температурных условий для роста определенных видов бактерий. Постановка эксперимента по доказательству губительного действия УФ-лучей на бактерии.

Тема 3. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду и кислотности среды.

Содержание лабораторных занятий по теме. Выделение из природных субстратов (например из почвы) аэробов и анаэробов с учетом их особенностей.

Тема 4. Антимикробные вещества.

Содержание лабораторных занятий по теме. Определение чувствительности бактерий к антибиотикам.

Раздел 6. Питание микроорганизмов.

Содержание лабораторных занятий по разделу. Основные компоненты питательных сред. Классификация питательных сред. Условия культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов. Хранение микроорганизмов.

Раздел 7. Метаболизм микроорганизмов.

Тема 1. Энергетические процессы микроорганизмов.

Содержание лабораторных занятий по теме. Молочнокислое брожение. Маслянокислое брожение.

Тема 2. Биосинтетические процессы.

Содержание лабораторных занятий по теме. Определение физиолого-биохимических свойств микроорганизмов.

Раздел 8. Изменчивость и наследственность микроорганизмов.

Содержание лабораторных занятий по разделу. Мутации и особенности их фенотипического проявления у микроорганизмов. Диссоциация при культивировании бактерий.

4 семестр.

Раздел 1. Микрофлора окружающей среды: почвы, воды, воздуха, организма человека.

Тема 1. Микрофлора почвы.

Содержание лабораторных занятий по теме. Качественно-количественный учет микрофлоры почвы.

Тема 2. Микрофлора воды.

Содержание лабораторных занятий по теме. Количественный учет бактерий в пробах воды. Определение титра и индекса кишечной палочки.

Тема 3. Микрофлора воздуха.

Содержание лабораторных занятий по теме. Определение микробной обсемененности воздуха.

Раздел 2. Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах азота, серы, фосфора и железа.

Тема 1. Превращение микроорганизмами органических и минеральных соединений азота.

Содержание лабораторных занятий по теме. Получение накопительной культуры денитрифицирующих бактерий.

Тема 2. Трансформация соединений серы бактериями.

Содержание лабораторных занятий по теме. Получение накопительной культуры сульфатредуцирующих бактерий.

Раздел 3. Этапы развития вирусологии.

Содержание лабораторных занятий по разделу. Основные открытия в области вирусологии, начиная с работ Ивановского Д.И. и по настоящее время.

Раздел 4. Особенности классификации вирусов. Основные критерии таксономической классификации вирусов.

Содержание лабораторных занятий по разделу. Составление и анализ таблицы по классификации вирусов.

Раздел 5. Морфология вирусов. Типы взаимодействия вируса с клеткой.

Содержание лабораторных занятий по разделу. Выполнить рисунки по морфологии вирусов и основным типам взаимодействия вируса с клеткой.

Раздел 6. Природа, морфология и основные свойства бактериофагов.

Содержание лабораторных занятий по разделу. Лизогения. Фаговая конверсия. Практическое использование фагов.

Раздел 7. Методы культивирования вирусов.

Содержание лабораторных занятий по разделу. Основные методы культивирования вирусов.

Раздел 8. Индикация и идентификация вирусов.

Содержание лабораторных занятий по разделу. Цитопатические эффекты вирусов. Бляшкообразование вируса. Тельца включений вирусов. Реакция гемадсорбции. Цветная проба. Реакция гемагглютинации. Реакция нейтрализации

Раздел 9. Биотехнология, ее задачи и достижения.

Содержание лабораторных занятий по разделу. Изучение продуктов, получаемых с помощью биотехнологии и используемых в медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве, пищевой промышленности, химической промышленности, энергетике и др. Применение бактериофагов в генной инженерии и биотехнологии в качестве векторов для получения рекомбинантных ДНК.

Раздел 10. Понятие о химиотерапии. Антибиотики, их классификация.

Содержание лабораторных занятий по разделу. Классификация антибиотиков по химическому строению, по механизму действия, по спектру действия. Способы получения антибиотиков.

Раздел 11. Механизмы лекарственной устойчивости микроорганизмов. Принципы рациональной антибиотикотерапии.

Содержание лабораторных занятий по разделу. Природная и приобретенная лекарственная устойчивость микроорганизмов, ее механизмы.

Раздел 12. Патогенность и вирулентность бактерий. Факторы патогенности. Антигены бактериальной клетки.

Содержание лабораторных занятий по разделу. Природа, свойства и получение токсинов.

Раздел 13. Диагностикумы, иммунные сыворотки, вакцины. Их получение и применение..

Содержание лабораторных занятий по разделу. Методы получения и применения диагностикумов, иммунных сывороток и вакцин.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

3 семестр.

5.1. Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю №1.

1. Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии.
2. История развития микробиологии. Вклад Л. Пастера, С.Н. Виноградского, Р. Коха.
3. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека.
4. Принципы классификации микроорганизмов. Какие признаки лежат в основе построения классификации микроорганизмов?
5. Археи. Особенности физиологии, экологии.
6. Дайте сравнительную характеристику эукариотным и прокариотным клеточным организациям.
7. Морфология бактерий (форма, размер)

8. Какие способы активного передвижения встречаются у прокариот. Механизм движения.
9. Пили, их значение.
10. Характеристика клеточных стенок разных групп бактерий. Их значение для жизнедеятельности бактерий.
11. Какими способами размножаются микроорганизмы. Приведите примеры.
12. Спорообразование у бактерий. Строение спор.
13. Капсулы бактерий, их химический состав и функции.
14. Состав, функции и строение цитоплазматической мембраны бактерий.
15. Транспорт веществ через ЦПМ. Использование микроорганизмами высокомолекулярных нерастворимых соединений.
16. Какие внутриплазматические структуры встречаются у бактерий (приведите примеры). Их функции.
17. Организация генетического материала прокариот. Нуклеоид бактерий. Плазмиды.

Вопросы к рейтинг-контролю №2.

1. Какие способы питания характерны для микроорганизмов?
2. Факторы роста микроорганизмов.
3. Какова потребность микроорганизмов в С, О, Н, S?
4. На какие группы делят микроорганизмы в зависимости от источника используемой ими энергии?
5. Что такое хемосинтез?
6. Какие типы питательных сред используют для культивирования микроорганизмов?
7. Что такое чистая культура? Чем отличается чистая культура от накопительной?
8. Охарактеризуйте рост культур при периодическом культивировании.
9. В чем сущность непрерывного культивирования бактерий?
10. Перечислите основные экологические группы бактерий по отношению к температуре.
11. Поясните понятие «кардинальные температуры».
12. В чем сущность адаптации психрофильных и термофильных бактерий?
13. Перечислите экологические группы бактерий по отношению к кислотности среды.
14. Каковы особенности галофильных бактерий?
15. В чем состоит сущность осморегуляции у бактерий? Какие вещества выполняют у бактерий функцию осмопротекторов?
16. Каким образом влияет на бактерии земное тяготение?
17. Влияют ли на бактерии магнитные поля? Какие микроорганизмы относят к магнитобактериям?
18. Какова устойчивость различных бактерий к повышенному давлению?

19. Перечислите экологические группы бактерий по отношению к кислороду. Какими механизмами обусловлена токсичность молекул кислорода?
20. Назовите основные механизмы защиты анаэробных бактерий от кислорода.
21. Каковы способы использования бактериями энергии солнечного излучения?
22. В чем заключается эффект действия ультрафиолетового излучения на микроорганизмы?
23. Какое влияние оказывает радиация на микроорганизмы? Какие лучи вызывают их гибель?

Вопросы к рейтинг-контролю №3.

1. Что такое катаболизм и анаболизм? Охарактеризуйте связь между ними.
2. Роль ферментов в метаболизме микроорганизмов.
3. Как осуществляются генетические рекомбинации бактерий?
4. Как происходит трансформация у бактерий? Приведите примеры.
5. Как происходит трансдукция у бактерий? Чем отличается специфическая трансдукция от неспецифической?
6. Способы получения энергии микроорганизмами. Дайте характеристику этим процессам.
7. Различия в способе получения энергии при аэробном и анаэробном дыхании.
8. Дайте характеристику понятию «брожение». Чем отличается брожение от аэробного дыхания?
9. Опишите химизм спиртового брожения. Микроорганизмы спиртового брожения.
10. Гомоферментативное молочнокислое брожение. В чем состоит отличие гомоферментативного молочнокислого брожения от гетероферментативного? Характеристика возбудителей.
11. В основе каких технологических процессов лежит молочнокислое брожение?
12. Какие группы микроорганизмов являются фототрофами?
13. Опишите механизмы фотосинтеза у бактерий, осуществляющих кислородный и анакислородный фотосинтез.

4 семестр.

Вопросы к рейтинг-контролю №1.

1. Микрофлора атмосферы (резидентная и транзитная).
2. Микрофлора воздуха закрытых помещений.
3. Биологические аэрозоли.
4. Инфекции, передающиеся воздушно-капельным путем.
5. Санитарно-микробиологическое исследование воздуха.
6. Очистка воздуха.

7. Факторы, влияющие на качественный и количественный состав микроорганизмов почвы.
8. Физиологические группы микроорганизмов почвы.
9. Почва, как источник передачи возбудителей инфекционных заболеваний.
10. Процессы самоочищения почвы.
11. Санитарная оценка почвы.
12. Микрофлора водоемов (аутохтонная и аллохтонная).
13. Факторы, влияющие на качественный и количественный состав микроорганизмов водоемов.
14. Сапробность. Зоны водоемов по степени микробной загрязненности.
15. Роль воды в распространении заболеваний человека.
16. Современные способы очистки воды.
17. Санитарно-бактериологическое исследование воды.
18. Микрофлора организма человека (резидентная и транзиторная).
19. Микрофлора кожи. Самоочищение кожи.
20. Микрофлора дыхательных путей.
21. Микрофлора пищеварительного тракта.
22. Функции нормальной микрофлоры организма человека. Дисбактериоз.
23. Назовите основные группы азотфиксирующих микроорганизмов.
24. В чем сущность симбиоза растений с азотфиксирующими бактериями?
25. Какие растения вступают в симбиотические отношения с клубеньковыми бактериями?
26. Какие микроорганизмы выполняют ассоциативную азотфиксацию?
27. Назовите свободноживущие микроорганизмы, фиксирующие азот атмосферы.
28. Как происходит аэробное разложение белков? Какие микроорганизмы вызывают аммонификацию?
29. В чем заключаются первая и вторая фазы нитрификации и какие микроорганизмы их осуществляют?
30. Какое значение в природе имеет процесс нитрификации?
31. Что такое гетеротрофная нитрификация?
32. Денитрифицирующие бактерии. Как влияет процесс денитрификации на плодородие почвы?
33. Назовите основные группы микроорганизмов, которые существуют за счет энергии, выделяющейся при окислении неорганических соединений серы.
34. В чем заключается принципиальное отличие серобактерий от тионовых бактерий?
35. Каковы местообитания и роль в природе хемотрофов, окисляющих серу?

36. Что такое диссимиляционная сульфатредукция и каковы ее отличия от ассимиляционной сульфатредукции?
37. Назовите типичные местообитания прокариот, осуществляющих диссимиляционную сульфатредукцию. Их роль в природе.
38. Что такое мобилизация фосфатов, и какова роль микроорганизмов в этом процессе?
39. Почему круговорот фосфора не является полностью замкнутым?
40. Какие группы бактерий участвуют в трансформации соединений железа?
41. Напишите химическую реакцию, которую осуществляют хемоавтотрофные железобактерии для получения энергии.

Вопросы к рейтинг-контролю №2.

1. Дайте общую характеристику вирусов. Когда и кем они были открыты?
2. Основные критерии классификации вирусов.
3. Охарактеризуйте строение спиральных и кубических вирусов. Отличие вирусов от клеточных форм жизни.
4. ДНК и РНК как генетический материал вирусов. Химический состав вирионов.
5. Каковы особенности репродукции вирусов в клетке хозяина?
6. Типы взаимодействия вируса с клеткой.
7. Вирусы как инфекционные агенты, вызывающие заболевания человека, животных и растений. Приведите примеры патогенных вирусов.
8. Опишите строение бактериофага. Чем они отличаются от остальных вирусов?
9. Дайте характеристику цикла развития умеренных и вирулентных бактериофагов.
10. Что такое лизогения и фаговая конверсия?
11. Практическое использование фагов.
12. Основные методы культивирования вирусов.
13. Биологический метод культивирования вирусов.
14. Методы заражения лабораторных животных.
15. Куриные эмбрионы при диагностике вирусных инфекций.
16. Методы заражения куриных эмбрионов.
17. Культуры клеток для выявления вирусов.
18. Первичные клеточные культуры.
19. Перевиваемые (пассажные) клеточные культуры.
20. Полуперевиваемые (диплоидные) культуры.
21. Индикация вирусов.
22. Цитопатические эффекты вирусов.
23. Реакция гемадсорбции.
24. Цветная проба.

25. Выявление вирусов по внутриклеточным включениям.
26. Прямая реакция иммунофлюоресценции.
27. Выявление вирусов по образованию бляшек.
28. Реакция гемагглютинации.
29. Идентификация вирусов.
30. Реакция нейтрализации.
31. Реакция торможения гемагглютинации.
32. Реакция торможения гемадсорбции.
33. Серологические методы диагностики вирусных инфекций.

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Биотехнология, ее задачи и достижения.
2. Медико-фармацевтическое, продовольственное, сельскохозяйственное и экологическое направления в биотехнологии.
3. Назовите продукты, получаемые с помощью биотехнологии и используемые в медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве, пищевой промышленности, химической промышленности, энергетике и др.
4. Применение бактериофагов в генной инженерии и биотехнологии в качестве векторов для получения рекомбинантных ДНК.
5. Понятие о химиотерапии.
6. Антибиотики, их классификация по химическому строению, по механизму действия, по спектру действия.
7. Способы получения антибиотиков.
8. Механизмы лекарственной устойчивости микроорганизмов.
9. Природная и приобретенная лекарственная устойчивость микроорганизмов, ее механизмы.
10. Принципы рациональной антибиотикотерапии.
11. Патогенность и вирулентность бактерий. Факторы патогенности.
12. Антигены бактериальной клетки.
13. Природа, свойства и получение токсинов.
14. Диагностикумы, иммунные сыворотки, вакцины.
15. Методы получения и применения диагностикумов, иммунных сывороток и вакцин.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к экзамену 3 семестр.

1. Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии.

2. История развития микробиологии. Вклад Л. Пастера, С.Н. Виноградского, Р. Коха и других ученых в развитие микробиологии.
3. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека.
4. Систематика микроорганизмов.
5. Отличительные признаки прокариот и эукариот.
6. Общая характеристика группы архей.
7. Морфология бактерий (форма, размер).
8. Какие способы активного передвижения встречаются у прокариот. Механизм движения.
9. Строение и функции клеточной стенки бактерий. Химический состав клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных эубактерий. Отношение бактерий к окраске по методу Грама.
10. Состав, функции и строение ЦПМ.
11. Функции и химический состав капсулы бактерий.
12. Организация генетического материала прокариот. Строение и функции нуклеоида. Плазмиды.
13. Движение клеток. Жгутики, фимбрии и пили бактерий.
14. Включения и запасные вещества в клетках бактерий.
15. Покоящиеся формы прокариот.
16. Спорообразование бактерий. Строение спор. Значение спорообразования у бактерий.
17. Размножение и развитие прокариот.
18. Транспорт веществ через ЦПМ. Использование микроорганизмами высокомолекулярных нерастворимых соединений.
19. Питание бактерий. Типы питательных сред для культивирования микроорганизмов.
20. Классификация микроорганизмов по типам питания и способам получения энергии.
21. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов.
22. Рост микроорганизмов. Фазы роста бактерий в жидкой питательной среде.
23. Периодическое и непрерывное культивирование бактерий.
24. Антимикробные агенты и механизм их действия.
25. Получение энергии бактериями.
26. Бройдильный метаболизм.
27. Окислительный метаболизм.
28. Анаэробное дыхание.
29. Строение и классификация грибов.
30. Строение и классификация простейших.
31. Изменчивость и наследственность микроорганизмов.

Вопросы к экзамену 4 семестр.

1. Экофизиологические группы бактерий по отношению к температуре.
2. Психрофилы, механизмы адаптации к низким температурам.
3. Термофилы, механизмы адаптации к высоким температурам.
4. Экофизиологические группы бактерий по отношению к кислотности среды.
5. Экофизиологические группы бактерий по отношению к солености.
6. Механизмы осморегуляции бактерий. Осмопротекторы.
7. Экофизиологические группы бактерий по отношению к кислороду.
8. Экофизиологические группы бактерий по отношению к давлению.
9. Влияние на бактерии излучений.
10. Физиологические группы микроорганизмов по местообитанию и используемым субстратам. Копиотрофы и олиготрофы.
11. Специализация микроорганизмов по используемому субстрату. Основные группы гидролитиков.
12. Микрофлора организма человека.
13. Микрофлора почвы.
14. Микрофлора воды.
15. Микрофлора воздуха.
16. Основные функциональные группировки организмов цикла азота.
17. Основные функциональные группировки организмов цикла серы.
18. Основные функциональные группировки организмов цикла фосфора.
19. Основные функциональные группировки организмов цикла железа.
20. Понятие о вирусе, вирионе. Этапы развития вирусологии.
21. Морфология, ультраструктура, химический состав вирусов.
22. Классификация и некоторые свойства основных вирусов.
23. Продуктивный тип взаимодействия вируса с клеткой.
- 24.Abortивный тип взаимодействия вируса с клеткой.
25. Интегративный тип взаимодействия вируса с клеткой.
26. Вирусы как инфекционные агенты, вызывающие заболевания человека, животных и растений. Приведите примеры патогенных вирусов.
27. Бактериофаги. История открытия, морфология, ультраструктура, химический состав.
28. Цикл развития вирулентных бактериофагов.
29. Цикл развития умеренных бактериофагов.
30. Культуры клеток для выявления вирусов.
31. Куриные эмбрионы при диагностике вирусных инфекций.

32. Животные модели для обнаружения вирусов.
33. Методы индикации вирусов.
34. Методы идентификации вирусов.
35. Биотехнология, ее задачи и достижения. Медико-фармацевтическое, продовольственное, сельскохозяйственное и экологическое направления в биотехнологии
36. Понятие о химиотерапии. Антибиотики, их классификация. Способы получения.
37. Механизмы лекарственной устойчивости микроорганизмов. Принципы рациональной антибиотикотерапии.
38. Патогенность и вирулентность бактерий. Факторы патогенности. Антигены бактериальной клетки.
39. Диагностикумы, иммунные сыворотки, вакцины. Их получение и применение.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку лекционного материала и рекомендуемой литературы, как при подготовке к текущим лабораторным занятиям, так и при ответах на контрольные вопросы после их проведения. Контроль усвоения знаний студентами осуществляется в форме устного опроса во время занятий, а также в период текущих аттестаций. Методические указания к лабораторным занятиям и контрольные вопросы к ним студенты получают в электронном виде от преподавателя, а также могут использовать учебное пособие:

Прунтова, Ольга Владиславовна. Лабораторный практикум по общей микробиологии / О. В. Прунтова, О. Н. Сахно ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2005.—76с.
<http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/907>.

По наиболее сложным темам дисциплины студенты получают задания для самостоятельной работы в начале семестра:

3 семестр:

1. Типы взаимоотношений микроорганизмов с другими организмами.
2. Жизнь бактерий в экстремальных условиях.
3. Археи и их место в эволюционном процессе.

4 семестр:

1. Симбиотические и свободноживущие азотфиксаторы.
2. Микроорганизмы, участвующие в круговороте азота, железа, серы в природе.
3. Вирусы и роль клетки хозяина в их жизни.
4. Перспективы развития микробиологии в XXI столетии: а) решение глобальных проблем по стабилизации бактериями газового состава атмосферы Земли; б) охрана окружающей среды; в) участие в решении продовольственных, медицинских и энергетических проблем человечества.

Задания должны быть выполнены в письменном виде. Контроль их выполнения проводится во время рейтинг-контроля.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Нетрусов, Александр Иванович. Микробиология : учебник для вузов по направлению "Педагогическое образование" профиль "Биология" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова .— Москва : Академия, 2012 .— 379 с. : ил., табл. — (Высшее профессиональное образование, Педагогическое образование) (Бакалавриат) .— Библиогр.: с. 375 .— ISBN 978-5-7695-8411-4.	2012	
2. Ивчатов А.Л. Микробиология [Электронный ресурс] : Монография / Ивчатов А.Л. - М. : Издательство АСВ, 2013. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939187.html Электронное издание на основе: Микробиология: Монография. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2013. - 120 с. - ISBN 978-5-93093-918-7.	2013	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939187.html
3. Основы микробиологии и иммунологии. Авторы Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко Библиография: Основы микробиологии и иммунологии [Электронный ресурс] / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429334.html Электронное издание на основе: Основы микробиологии и иммунологии : учебник / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 368 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-2933-4	2014	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429334.html
4. Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям. Авторы под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца Библиография: Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] / под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430668.html	2014	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430668.html

<p>Электронное издание на основе: Микробиология, вирусология и иммунология : руководство к лабораторным занятиям : учеб. пособие / [В. Б. Сбойчаков и др.] ; под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 320 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-3066-8.</p>		
<p>Дополнительная литература</p>		
<p>1. Сахно, Ольга Николаевна. Экология микроорганизмов : учебное пособие : в 3 ч. / О. Н. Сахно, Т. А. Трифонова ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007-.</p> <p>Ч. 1 .— 2007 .— 64 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 63.</p> <p>Издание на др. носителе: Ч. 1 [Электронный ресурс] .— Б.м., 2007 .— ISBN 5-89368-714-0.</p>	<p>2007</p>	<p>http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1126/3/00440.pdf</p>
<p>2. Сахно, Ольга Николаевна. Экология микроорганизмов : учебное пособие : в 3 ч. / О. Н. Сахно, Т. А. Трифонова ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007-.</p> <p>Ч. 2 .— 2009 .— 50 с. : ил. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 49.</p> <p>Издание на др. носителе: Ч. 2 [Электронный ресурс] .— Б.м., 2009 .— ISBN 978-5-89368-909-9.</p>	<p>2009</p>	<p>http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1383/3/00950.pdf</p>
<p>3. Нетрусов, Александр Иванович. Микробиология : учебник для вузов по направлению "Биология" и биологическим специальностям / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова .— 2-е изд., стер. — Москва : Академия, 2007 .— 350 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) .— Библиогр.: с. 341-342 .— Предм. указ: с. 343-347 .— ISBN 978-5-7695-4419-4.</p>	<p>2007</p>	
<p>4. Гусев, Михаил Викторович. Микробиология : учебник для вузов по направлению 510600 "Биология" и биологическим специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева .— 7-е изд., стер .— Москва : Академия, 2007 .— 462 с. : ил., табл. — (Высшее образование) (Классическая учебная книга) (Classicus) .— Библиогр.: с. 440-441 .— Имен. указ.: с. 442-443 .— Предм. указ.: с. 449-457 .— Указ. лат. названий: с.444-448 .— ISBN 978-5-7695-3731-8.</p>	<p>2007</p>	
<p>5. Гусев, Михаил Викторович. Микробиология : учебник для вузов по направлению "Биология" и биологическим специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева .— 9-е изд., стер. — Москва : Академия, 2010 .— 462 с. : ил., табл., портр. — (Высшее образование) (Классическая учебная книга) (Classicus) .— Библиогр.: с. 440-441 .— Имен. указ.: с. 442-443 .— Предм. указ.: с. 449-457 .— Указ. лат. названий: с.444-448 .— ISBN 978-5-7695-7372-9.</p>	<p>2010</p>	

6.2. Периодические издания

1. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии.

2. Микробиология.
3. Прикладная микробиология.
4. Успехи микробиологии.
5. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология.

6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.ebio.ru/>
2. <http://www.ecoguild.ru/>
3. <http://ekologiya.net/>
4. <http://isjaee.hydrogen.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа (аудитории № 414, № 419, №330 1-го учебного корпуса ВлГУ, оснащенные мультимедиа-проектором), занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лабораторные работы проводятся в лаборатории № 332 (1-го учебного корпуса ВлГУ), оснащенной необходимым оборудованием.

Рабочую программу составила доцент каф. биологии и экологии Сахно О.Н.



Рецензент (представитель работодателя):

научн. сотрудник производственного отдела ООО «HyTest», к.б.н. С.В. Круглов



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

Протокол № 32 от 27.06.2022 года.

Заведующий кафедрой  Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления «Биология»

Протокол № 10 от 27.06.2022 года.

Председатель комиссии  Трифонова Т.А.

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе дисциплины

Микробиология и вирусология

образовательной программы направления подготовки 06.03.01 Биология

направленность: Общая биология (бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / _____
Подпись *ФИО*