

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
В Г. СЛАВЯНСКЕ-НА-КУБАНИ**

**Кафедра математики, информатики, естественнонаучных и  
общетехнических дисциплин**

**С. И. ИЗБРАНОВА**

# **МИКРОБИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ВИРУСОЛОГИИ**

**Методические материалы  
к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы  
студентов 3-го курса бакалавриата,  
обучающихся по направлению  
44.03.01 Педагогическое образование  
(профиль подготовки – Биология)  
очной и заочной форм обучения**

Славянск-на-Кубани  
Филиал Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани  
2018

**ББК 52.64**  
**М 597 4**

Рекомендовано к печати кафедрой математики, информатики, естественнонаучных и общетехнических дисциплин филиала Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани Протокол № 11 от 29 мая 2018 г.

***Рецензент:***

Кандидат педагогических наук, доцент  
***И. Л. Шишкина***

**Избранова, С. И.**

**М 597**

**Микробиология с основами вирусологии:** Методические материалы к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы для студентов 3-го курса бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование (профиль - Биология) очной и заочной форм обучения /. авт.-сост. С. И. Избранова. – Славянск-на-Кубани : Филиал Кубанского гос. ун-та в г. Славянске-на-Кубани, 2018. – 33 с. 1экз.

Методические материалы составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО на основе учебного плана и рабочей учебной программы дисциплины «Микробиология с основами вирусологии», содержат методические рекомендации к организации процессов освоения дисциплины, к изучению теоретической и практической части, самостоятельной работе студентов, а также по подготовке к экзамену.

Пособие адресовано студентам 3-го курса по направлению подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование профиль подготовки – Биология очной и заочной форм обучения.

Электронная версия издания размещена в электронной информационно-образовательной среде филиала и доступна обучающимся из любой точки доступа к информационно-коммуникационной сети «Интернет».

ББК 52.64

© Филиал Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1.1 Цель освоения дисциплины .....	4
1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
2 Структура и содержание дисциплины .....	6
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ .....	6
2.2 Структура дисциплины .....	7
2.3 Содержание разделов дисциплины .....	8
2.3.1 Занятия лекционного типа .....	8
2.3.2 Занятия семинарского типа.....	11
2.3.3 Лабораторные занятия.....	12
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ .....	13
2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	13
3 Образовательные технологии .....	14
3.1 Образовательные технологии при проведении лекций.....	15
3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий.....	16
3.3 Образовательные технологии при проведении лабораторных работ .....	17
4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	17
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля .....	17
4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов.....	17
4.1.2 Примерные вопросы для устного опроса .....	18
4.1.3 Примерные тестовые задания для текущей аттестации.....	19
4.1.4 Примерные задания практических работ .....	20
4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (экзамен).....	23
4.2.1 Вопросы на экзамен .....	23
4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (экзамен).....	25
5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	27
5.1 Основная литература .....	27
5.2 Дополнительная литература .....	27
5.3 Периодические издания.....	28
6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	29
7 Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	30
7.1 Методические указания к лекциям .....	30
7.2 Методические указания к практическим занятиям .....	30
7.3 Методические указания к самостоятельной работе .....	31
8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	32
8.1 Перечень информационных технологий .....	32
8.2 Перечень необходимого программного обеспечения .....	32
8.3 Перечень информационных справочных систем.....	32
9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	32

## **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Микробиология с основами вирусологии» является формирование систематизированных знаний и умений в области микробиологии, связанных с особенностями жизнедеятельности микроорганизмов.

Курс «Микробиология с основами вирусологии» включает в себя изучение основных понятий и методов микробиологии, вопросов метаболизма бактерий, их роста, размножения, вопросов систематики, вопросов решения проблем продовольствия, энергетики, здравоохранения, охраны окружающей среды с использованием микроорганизмов в современных биотехнологиях.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Изучение дисциплины «Микробиология с основами вирусологии» направлено на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);

- готовностью к взаимодействию с участниками образовательного процесса (ПК-6).

В соответствие с этим ставятся следующие задачи дисциплины:

- формирование системы знаний и умений о строении и специфичности бактериальной клетки, вирусов, способности существования их в экстремальных условиях;

- о роли микроорганизмов в круговороте веществ, общности биохимических процессов, протекающих в клетках эукариот и бактерий на молекулярном и клеточном уровне;

- о взаимоотношении микроорганизмов с растениями, животными и человеком;

- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов, получение навыков и опыта выполнения исследовательских работ и решения задач прикладного характера;

- формирование общекультурных и специальных компетенций в учебном процессе: в ходе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

### **1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к циклу естественно-математических дисциплин и входит в состав вариативной части ООП.

Областями профессиональной деятельности, на которые ориентирует дисциплина «Микробиология с основами вирусологии», является образование, культура.

Освоение дисциплины готовит студента к работе со следующими объектами профессиональной деятельности бакалавров:

- педагогическая, - исследовательская.

Для освоения дисциплины «Микробиология с основами вирусологии» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные на предыдущем уровне образования – при изучении школьного курса биологии.

Освоение «Микробиология с основами вирусологии» является необходимой для изучения дисциплин: «Методика обучения биологии», «Генетика», «Молекулярная биология», «Введение в биотехнологию», «Физиология растений», «Генномодифицированные организмы и их безопасность» и прохождения педагогической практике в школе, летней педагогической практики.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Микробиология с основами вирусологии» направлена на формирование у студентов следующих компетенций:

- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- готовностью к взаимодействию с участниками образовательного процесса (ПК-6).

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-3	- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	- основные разделы современной микробиологии, историю развития микробиологии, роль микробиологии в комплексе биологических наук, особенности морфологии, физиологии и воспроизведения прокариот, принципы классификации, номенклатуру, систематику, роль	- применять научные знания в области микробиологии в учебной и профессиональной деятельности, осуществлять поиск и анализ информации о развитии естественнонаучного образования и использовать в образовательной и профессиональной деятельности.	- владеет теоретическими знаниями дисциплины, методами работы с препаратами клеток, осуществлять поиск и анализ информации о развитии естественнонаучного об-

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			микроорганизмов в эволюционном процессе.		разования и использовать в образовательной и профессиональной деятельности.
2		ПК-6 готовностью к взаимодействию с участниками образовательного процесса	- особенности морфологии, физиологии и воспроизведения прокариот, вирусов, важнейшие свойства микроорганизмов и вирусов, роль микроорганизмов в эволюционном процессе, их глобальную роль в природе и практических сферах деятельности человека, основные микробиологические методы и область их применения, правила работы в микробиологической лаборатории.	- применять научные знания в области микробиологии в учебной и профессиональной деятельности, готовить питательные среды, препараты микроорганизмов, методами работы с микроорганизмами, методами микроскопирования, выполнять лабораторные опыты, проектировать исследовательские работы в профессиональной деятельности, объяснять наблюдения, формулировать выводы по результатам исследований.	- владеет теоретическими знаниями об особенностях морфологии, экологии, размножения и распространении микроорганизмов, о роли в природе и их практической значимости, навыками организации и проведения микробиологических опытов и наблюдений.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
<b>Контактная работа</b>	<b>62,3</b>	<b>62,3</b>
Аудиторные занятия	58	58
Занятия лекционного типа	22	22
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	26	26
Лабораторные занятия	10	10
Иная контактная работа	4,3	4,3
Контроль самостоятельной работы	4	4
Промежуточная аттестация	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Курсовое проектирование (курсовая работа)	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	5	5
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	-	-
Реферат	-	-
Подготовка к текущему контролю	5	5
<b>Контроль</b>	<b>35,7</b>	<b>35,7</b>
Подготовка к экзамену	37,5	37,5
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>
	<b>зачетных ед.</b>	<b>3</b>

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение трудоёмкости по разделам дисциплины приведено в таблице.

№	Наименование разделов	Всего	Количество часов			
			Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			ЛК	ПЗ	ЛР	СР
1	Строение микроорганизмов. Специфичность прокариотной клетки и методы изучения	11	2	4	4	1
2	Деление, размножение, культивирование микроорганизмов	12	4	4	2	2

3	Систематика: группы бактерий, группы архей. Бактериофаги, вирусы	9	4	2	2	1
4	Типы питания. Конструктивный метаболизм прокариот	12	4	6		2
5	Энергетический метаболизм прокариот. Аэробное и анаэробное дыхание	9	4	4		1
6	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов. Взаимодействие с живыми организмами	9	2	4	2	1
7	Микроорганизмы и эволюционный процесс. Современные биотехнологические производства на базе микроорганизмов	6	2	2		2
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>68</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

Примечание: ЛК – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента, ИКР – иная контактная работа.

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Строение микроорганизмов. Специфичность прокариотной клетки и методы изучения	Предмет и задачи микробиологии; ее место и роль в современной биологии. Значение микробиологии. Связь микробиологии с другими науками. Специфические особенности строения бактериальной клетки. Морфологическое разнообразие бактерий. Химический состав, строение и функции клеточной стенки бактерий. Грамположительные и грамотрицательные бактерии. Методы изучения клеток бактерий.	Т



		Приготовление микробиологических препаратов. Методы окрашивания бактериальных клеток и их назначение.	
2	Деление, размножение, культивирование микроорганизмов	<p>Деление бактериальной клетки и способы размножения.</p> <p>Репликация ДНК, сегрегация нуклеоида, формирование перегородки. Рост бактерий и размножение популяции..</p> <p>Питательные среды в микробиологии (классификация, принцип изготовления). Уплотнители жидких сред</p> <p>Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Накопительные и чистые культуры, методы их получения. Методы культивирования. Рост бактерий и их популяций в периодической культуре. Рост популяций в непрерывной культуре. Устройство промышленных ферментеров. Размножение вирусов.</p>	Т
3	Систематика: группы бактерий, группы архей. Бактериофаги, вирусы	<p>Систематика прокариот. Основные таксономической категории. Номенклатура. Принципы классификации: естественная, искусственная. Пути клеточной эволюции.</p> <p>Идентификация микроорганизмов. Основные признаки разделения микроорганизмов на группы. Бактериофаги, вирусы. Группы фотосинтезирующих бактерий. Пурпурные бактерии. Зеленые серобактерии. Гелиобактерии. Основные филогенетические группы архей.</p>	Т
4	Типы питания. Конструктивный метаболизм прокариот	<p>Источники биогенных элементов. Механизм поступления питательных веществ в клетку (мембранный транспорт, диффузия).</p> <p>Типы питания бактерий (фототрофия, хемотрофия, автотрофия и гетеротрофия, литотрофия и органотрофия).</p>	Т

5	Энергетический метаболизм прокариот. Аэробное и анаэробное дыхание	Энергетический метаболизм прокариот. Путь Эмбдена — Мейергофа — Парнаса (гликолиз), окислительный пентозофосфатный путь, путь Энтнера — Дудорова, цикл трикарбоновых кислот (ЦТК). Способы существования и типы жизни прокариот. Аэробное дыхание. Образование АТФ. Окисление неорганического субстрата Группы хемолитотрофных бактерий. Анаэробное дыхание. Нитратное дыхание, денитрификация, нитрификация. Азотный обмен. Брожение.	Т
6	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов. Взаимодействие с живыми организмами	Роль микроорганизмов в круговороте веществ. Биогеохимический круговорот углерода, азота, фосфора и серы. Значение микроорганизмов в рудообразовании. Участие микроорганизмов в процессе почвообразования. Роль микроорганизмов в формировании состава атмосферы. Взаимодействие микроорганизмов с живыми организмами - растениями, животными. Кишечная и кожная микрофлора человека.	Т
7	Микроорганизмы и эволюционный процесс. Современные биотехнологические производства на базе микроорганизмов	Эволюционное развитие организмов. Первичная атмосфера Земли. Современные представления об эволюции биосферы. Эволюция прокариот. Накопление кислорода в атмосфере. Фотосинтез. Эволюция эукариот. Медицинская, сельскохозяйственная, промышленная, экологическая биотехнология. Основные технологические принципы. Роль микробиологии в решении проблем охраны окружающей среды - очистка сточных вод, биодegradация ксенобиотиков, утилизация промышленных отходов. Генная инженерия в биотехнологии.	Т

Примечание: УП – устный (письменный) опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа, Э – эссе, К – коллоквиум; ПР – практическая работа.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Строение микроорганизмов. Специфичность прокариотной клетки и методы изучения	Предмет, цели и задачи микробиологии. История развития науки. Строение прокариотной клетки и ее особенности. Строение вирусов. Функции клеточных структур. Основные отличия прокариот от эукариот. Методы изучения микроорганизмов. Правила работы с микроорганизмами.	УП, ПР
2	Деление, размножение, культивирование микроорганизмов	Деление и способы размножения микроорганизмов. Методы получения чистых, смешанных и накопительных культур. Культивирование микроорганизмов. Особенности роста микроорганизмов на твердых и жидких питательных средах. Влияние температуры, концентрации среды, факторов роста на процессы роста при культивировании микроорганизмов.	УП, ПР
3	Систематика: группы бактерий, группы архей. Бактериофаги, вирусы	Разнообразие микроорганизмов и принципы построения их классификации. Морфологические, физиологические, биохимические, экологические, генетические признаки прокариот. Основные филогенетические группы архей. Основные филогенетические группы прокариот.	УП, ПР, Т
4	Типы питания. Конструктивный метаболизм прокариот	Питание микроорганизмов. Потребность в биогенных элементах. Механизм поступления питательных веществ в клетку. Типы питания микроорганизмов.	УП, Т
5	Энергетический метаболизм прокариот. Аэробное и анаэробное дыхание	Способы обеспечения энергией. Роль АТФ, способы ее образования. Аэробное дыхание. Полное и не полное окисление субстратов. Анаэробное дыхание. Нитратредукция, денитрификация, сульфатредукция. Виды брожения. Ассимиляция углекислого газа автотрофами и гетеротрофами. Восстановительные циклы.	УП, Т

6	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов. Взаимодействие с живыми организмами	Участие микроорганизмов в биогеохимических процессах, в процессе рудообразования. Почвенные микроорганизмы. Взаимодействие микроорганизмов с растениями. Взаимодействие микроорганизмов с животными. Взаимодействие микроорганизмов с человеком.	УП, ПР, Т
7	Микроорганизмы и эволюционный процесс. Современные биотехнологические производства на базе микроорганизмов	Микроорганизмы и эволюционный процесс. Решение проблемы белкового дефицита микробиологическим способом. Пищевая микробиология. Микробиологические подходы к проблемам охраны окружающей среды.	УП, Т

Примечание: УП – устный (письменный) опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа, Э – эссе, К – коллоквиум; ПР – практическая работа.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Строение микроорганизмов. Специфичность прокариотной клетки и методы изучения	Микробиологическая лаборатория. Правила работы с культурами микроорганизмов. Приготовление нативных, фиксированных, окрашенных препаратов микроорганизмов.	ОЗ
2	Деление, размножение, культивирование микроорганизмов	Изучение клеточных структур бактерий. Методы определения численности микроорганизмов.	ОЗ
3	Систематика: группы бактерий, группы архей. Бактериофаги, вирусы	Изучение некоторых морфологических особенностей эукариотических и прокариотических микроорганизмов.	ОЗ
4	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов. Взаимодействие с живыми организмами	Изучение культуральных свойств микроорганизмов. Взаимоотношение микроорганизмов.	ОЗ

Примечание: УП – устный (письменный) опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа, Э – эссе, К – коллоквиум; ПР – практическая работа, ОЗ – отчет и защита лабораторной работы.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	<p>1. Нетрусов, А. И. Микробиология [Электронный ресурс] : теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 333 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03805-7. — URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/">www.biblio-online.ru/book/</a></p> <p>2. Емцев, В. Т. Общая микробиология [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 253 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9882-5. — URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/6AA2E10A-1ECB-44E0-80B0-EC131AD16679">www.biblio-online.ru/book/6AA2E10A-1ECB-44E0-80B0-EC131AD16679</a></p> <p>3. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Лань, 2013. — 240 с. — URL: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/12976/">http://e.lanbook.com/view/book/12976/</a>.</p>
2	Подготовка к тестированию (текущей аттестации)	<p>1. Нетрусов, А. И. Микробиология [Электронный ресурс] : теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 333 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03805-7. — URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/">www.biblio-online.ru/book/</a></p> <p>2. Емцев, В. Т. Общая микробиология [Электронный ресурс] : учебник для</p>

		<p>академического бакалавриата / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 253 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9882-5. — URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/6AA2E10A-1ECB-44E0-80B0-EC131AD16679">www.biblio-online.ru/book/6AA2E10A-1ECB-44E0-80B0-EC131AD16679</a>.</p> <p>3. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимов, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Лань, 2013. — 240 с. — URL: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/12976/">http://e.lanbook.com/view/book/12976/..</a></p>
--	--	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть дополнен и конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки, для реализации компетентного подхода программа предусматривает широкое использование в учебном процессе следующих форм учебной работы:

- активные формы (лекция, вводная лекция, обзорная лекция, заключительная лекция, презентация);
- интерактивные формы (практическое занятие, семинар, компьютерная симуляция, коллоквиум);
- внеаудиторные формы (консультация, практикум, самостоятельная работа, подготовка реферата, написание курсовой работы);
- формы контроля знаний (групповой опрос, контрольная работа, практическая работа, тестирование, коллоквиум, зачёт, экзамен).

### 3.1 Образовательные технологии при проведении лекций

Лекция – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала. Она предшествует всем другим формам организации учебного процесса, позволяет оперативно актуализировать учебный материал дисциплины. Для повышения эффективности лекций целесообразно воспользоваться следующими рекомендациями:

- четко и ясно структурировать занятие;
- рационально дозировать материал в каждом из разделов;
- использовать простой, доступный язык, образную речь с примерами и сравнениями;
- отказаться, насколько это возможно, от иностранных слов;
- использовать наглядные пособия, схемы, таблицы, модели, графики и т. п.;
- применять риторические и уточняющие понимание материала вопросы;
- обращаться к техническим средствам обучения.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Строение микроорганизмов. Специфичность прокариотной клетки и методы изучения	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	2
2	Деление, размножение, культивирование микроорганизмов	аудиовизуальная технология, семинары в форме дискуссий	4*
3	Систематика: группы бактерий, группы архей. Бактериофаги, вирусы	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	4
4	Типы питания. Конструктивный метаболизм прокариот	аудиовизуальная технология, лекции с проблемным изложением	4
5	Энергетический метаболизм прокариот. Аэробное и анаэробное дыхание	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	4
6	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов. Взаимодействие с живыми организмами	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	2
7	Микроорганизмы и эволюционный процесс. Современные биотехнологические производства на базе микроорганизмов	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	2
Итого по курсу			22
в том числе интерактивное обучение*			4

АВТ – аудиовизуальная технология (основная информационная технология обучения, осуществляемая с использованием носителей информации, предназначенных для восприятия человеком по двум каналам одновременно зрительному и слуховому при помощи соответствующих технических устройств, а также закономерностей, принципов и особенностей представления и восприятия аудиовизуальной информации);

РП – репродуктивная технология;

РМГ – работа в малых группах (в парах, ротационных тройках);

ЛПО – лекции с проблемным изложением (проблемное обучение);

ЭБ – эвристическая беседа;

СПО – семинары в форме дискуссий, дебатов (проблемное обучение);

ИСМ – использование средств мультимедиа (например, компьютерные классы);

ТПС – технология полноценного сотрудничества.

### 3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий

Практическое (семинарское) занятие – основная интерактивная форма организации учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помочь обучающимся освоиться в «пространстве» дисциплины; самостоятельно оперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале. Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Строение микроорганизмов. Специфичность прокариотной клетки и методы изучения	аудиовизуальная технология, лекции с проблемным изложением	4
2	Деление, размножение, культивирование микроорганизмов	работа в малых группах семинар в форме дискуссий	4*
3	Систематика: группы бактерий, группы архей. Бактериофаги, вирусы	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	2
4	Типы питания. Конструктивный метаболизм прокариот	репродуктивная технология	6
5	Энергетический метаболизм прокариот. Аэробное и анаэробное дыхание	репродуктивная технология	4
6	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов. Взаимодействие с живыми организмами	семинары в форме дискуссий	4*



7	Микроорганизмы и эволюционный процесс. Современные биотехнологические производства на базе микроорганизмов	работа в малых группах	2*
Итого по курсу			26
в том числе интерактивное обучение*			10

### 3.3 Образовательные технологии при проведении лабораторных работ

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Строение микроорганизмов. Специфичность прокариотной клетки и методы изучения	репродуктивная технология	4
2	Деление, размножение, культивирование микроорганизмов	работа в малых группах	2*
3	Систематика: группы бактерий, группы архей. Бактериофаги, вирусы	репродуктивная технология	2
4	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов. Взаимодействие с живыми организмами	работа в малых группах	2*
Итого по курсу			10
в том числе интерактивное обучение*			4

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

#### 4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов

№	Наименование раздела	Виды оцениваемых работ	Максимальное кол-во баллов
1	Строение микроорганизмов. Специфичность прокариотной клетки и методы изучения	Практическая работа	3
		Устный (письменный) опрос	4
		Активная работа на занятиях	4
		Отчет и защита лабораторных работ (№1,2)	2
2	Деление, размножение, культивирование микроорганизмов	Устный (письменный) опрос	4
		Активная работа на занятиях	4
		Отчет и защита лабораторных работ (№3)	1
3	Систематика: группы бактерий, группы архей. Бактериофаги, вирусы	Устный (письменный) опрос	2
		Активная работа на занятиях	2
		Отчет и защита лабораторных работ (№4)	1

4	Типы питания. Конструктивный метаболизм прокариот	Устный (письменный) опрос Активная работа на занятиях	6 6
5	Энергетический метаболизм прокариот. Аэробное и анаэробное дыхание	Устный (письменный) опрос Активная работа на занятиях	4 4
6	Биогеохимическая деятельность микроорганизмов. Взаимодействие с живыми организмами	Устный (письменный) опрос Активная работа на занятиях Отчет и защита лабораторных работ (№5)	4 4 1
7	Микроорганизмы и эволюционный процесс. Современные биотехнологические производства на базе микроорганизмов	Устный (письменный) опрос Активная работа на занятиях	2 2
8	<b>Текущая аттестация по всем разделам</b>	<b>Компьютерное тестирование</b>	<b>40</b>
<b>ВСЕГО</b>			<b>100</b>

#### 4.1.2 Примерные вопросы для устного опроса

1. Методы приготовления препаратов и методы окрашивания клеток.
2. Питательные среды и их приготовление. Элективные среды.
3. Методы стерилизации.
4. Методы хранения микроорганизмов.
5. Деление и способы размножения микроорганизмов.
6. Методы получения чистых, смешанных и накопительных культур.
7. Культивирование микроорганизмов. Особенности роста микроорганизмов на твердых и жидких питательных средах.
8. Влияние температуры, концентрации среды, факторов роста на процессы роста при культивировании микроорганизмов.
9. Разнообразие микроорганизмов и принципы построения их классификации.
10. Морфологические, физиологические, биохимические, экологические, генетические признаки прокариот.
11. Основные филогенетические группы архей.
12. Основные филогенетические группы прокариот.

### 4.1.3 Примерные тестовые задания для текущей аттестации

1 Открытие возбудителя мозаичной болезни табака принадлежит

(один ответ)

- 1) Л.Пастеру
- 2) Д.И. Данилевскому
- 3) И.И.Мечникову
- 4) Р.Коху

2 Для клеточной стенки Г- отрицательных бактерий характерно:

(один ответ)

- 1) Содержание муреина до 70%
- 2) Содержание липополисахаридов
- 3) Содержание полимеров тейхоевых кислот
- 4) Содержание в муреиновом слое D-аминокислот

3 Укажите локализацию наследственной информации бактериальной клетки:

(один ответ)

- 1) ЦПМ
- 2) Рибосома
- 3) Генофор
- 4) Мезосомы

4 Какие структуры бактерий определяют способность прикрепления к поверхности клеток:

(один ответ)

- 1) Капсулы
- 2) Пермеазы
- 3) Жгутики
- 4) Липосомы

5 Какие структуры обязательны для обычных бактериальных клеток:

(один ответ)

- 1) Жгутики
- 2) Споры
- 3) Капсулы
- 4) Генофор

6 Пенициллин вызывает гибель клетки за счет:

(один ответ)

- 1) Нарушение процесса образования клеточной стенки
- 2) Блокировки проницаемости ЦПМ
- 3) Разрушения белков клетки
- 4) Разрушения нуклеоида

7. Прокариоты отличаются от эукариот

(один ответ)

- 1) Строением генетического аппарата
- 2) Способом размножения
- 3) Наличием органелл

- 4) Все варианты верны
8. Укажите способ полной стерилизации материала:  
(один ответ)
- 1) Обработка паром под давлением
  - 2) Пастеризация
  - 3) Обработка антисептиком
  - 4) Фильтрация
- 9 Для выделения определенных культур используют:  
(один ответ)
- 1) Метод накопительных культур
  - 2) Метод получения смешанных культур
  - 3) Метод получения чистых культур
  - 4) Метод получения интактных клеток
- 10 Стационарная фаза роста характеризуется:  
(один ответ)
- 1) Использованием запасных веществ клетки
  - 2) Влиянием продуктов метаболизма
  - 3) Уменьшением скорости роста
  - 4) Все варианты верны
- 11 Максимальная скорость деления характерна для :  
(один ответ)
- 1) Лаг- фазы
  - 2) Стационарной фазы
  - 3) Экспоненциальной фазы
  - 4) Все варианты верны
- 12 Для определения числа клеток микроорганизмов используется:  
(один ответ)
- 1) Камера Горяева
  - 2) Нефелометрический метод
  - 3) Чашечный способ Коха
  - 4) Все варианты верны

#### **4.1.4 Примерные задания практических работ**

##### **Приготовление питательных сред для культивирования культур**

Приготовление элективной накопительной культуры сенной палочки *Bacillus subtilis*.

Получение культуры сенной палочки

Ход работы:

1. Простерилизовать посуду.
2. Отвесить навеску 10-15 г сена или соломы.
3. Поместить в колбу. Залить кипятком, так, чтобы солома была полностью покрыта водой.
4. Засыпать 0,5 чайной ложки мела. Кипятить 15 мин.

5. Закрывать пробкой и поставить в термостат на 7-10 суток при температуре 25<sup>0</sup>С.

6. По окончании микроскопировать.

На поверхности сенного отвара появляется сероватая пленка, состоящая из особых граммотрицательной сенной палочки.

### **Приготовление препаратов микроорганизмов**

Для изучения морфологических особенностей микроорганизмов необходимо приготовить прижизненные или фиксированные микробиологические препараты. Выбор типа микробиологического препарата зависит от цели исследования.

Препараты готовят на предметных стеклах. Поверхность стекла должна быть тщательно обезжирена, чтобы капля жидкости (взвесь микроорганизмов) равномерно расплывалась по стеклу. Лучший способ обезжиривания – обработка хромой смесью. В повседневной работе можно стекло (сухое) тщательно натереть мылом и вытереть хлопчатобумажной салфеткой.

Покровные стекла должны быть тщательно вымыты и высушены.

Для изучения живых микроорганизмов используются препараты: «раздавленная капля», «висячая капля», «отпечаток». Микроскопирование препаратов проводят с «сухими системами» (объективы 8х и 40х) микроскопа.

Для более детального изучения строения клеток используют фиксированные препараты.

Препарат «раздавленная капля». Препарат «раздавленная капля» позволяет установить наличие или отсутствие подвижности, форму клеток крупных или мицелиальных микроорганизмов, их размеры и взаимное расположение, способ спорообразования.

Для микроскопирования на предметное стекло помещается капля стерильной водопроводной воды из капельницы, и в нее вносятся петлей микроорганизмы, выращенные на плотной питательной среде, затем размещаются на стекле до образования однородной клеточной суспензии. Микроорганизмы, выращенные в жидкой питательной среде, переносятся на предметное стекло без добавления воды петлей или пипеткой.

Капля с исследуемым материалом должна быть такой, чтобы после прижимания ее покровным стеклом жидкость не выступала из-под стекла. При опускании стекла на каплю следует прикоснуться ребром покровного стекла к краю капли, постепенно наклоняя, опустить стекло. Если имеется избыток жидкости, то его следует удалить фильтровальной бумагой. Приготовленный таким образом препарат помещают на предметный столик микроскопа и микроскопируют.

Препарат «висячая капля». Препарат «висячая капля» используют для выявления подвижности и отношения клеток к химическим раздражителям. С помощью таких препаратов возможны длительные наблюдения за размножением микроорганизмов, образованием спор.

Для приготовления препарата небольшую каплю суспензии микроорганизмов петлей наносят на покровное стекло, которое переворачивают каплей вниз и помещают на специальное предметное стекло с углублением (лункой) в центре. Капля должна свободно висеть, не касаясь краев и дна лунки.

Края лунки предварительно смазывают вазелином. Капля оказывается герметически заключенной во влажной камере, что допускает многодневное наблюдение за объектом. При этом целесообразно пользоваться стерильным стеклом, а суспензию бактерий готовить не в воде, а в жидкой питательной среде.

Препарат «отпечаток». Эти препараты удобны для изучения естественного расположения клеток в колонии микроорганизмов и чаще всего используются для исследования формы спор и спораносцев у актиномицетов и мицелиальных грибов.

Для приготовления препарата из агаризованной среды в чашке Петри (на которой изучаемые микроорганизмы растут сплошным газоном или в виде отдельных колоний) вырезают скальпелем кубик (блок) и переносят его на предметное стекло так, чтобы поверхность с микроорганизмами была обращена вверх. Затем к газону или колонии прикладывают чистое покровное стекло, слегка надавливают на него петлей или пинцетом и тотчас же снимают, стараясь не сдвинуть в сторону. Полученный препарат помещают отпечатком вниз в каплю воды или метиленового синего (1:40) на новое предметное стекло и рассматривают под микроскопом.

Приготовление препарата фиксированных клеток

Для выявления некоторых морфологических особенностей, количественного учета микроорганизмов, проверки чистоты культуры и ряда других целей готовят фиксированные окрашенные препараты, которые могут храниться длительное время.

Приготовление фиксированных окрашенных препаратов включает следующие этапы: приготовление мазка, высушивание, фиксацию и окраску.

*Приготовление мазка.* На обезжиренное предметное стекло наносят маленькую каплю водопроводной воды и переносят в нее петлей небольшое количество исследуемого материала, как для препарата «раздавленная капля». Получившуюся суспензию равномерно размазывают петлей или краем покровного стекла на площади 1-2 см<sup>2</sup> очень тонким слоем.

*Высушивание мазка.* Сушат препарат при комнатной температуре. Если высушивание мазка замедлено, допускается подсушивать его в струе теплого воздуха. Для этого необходимо держать стекло мазком вверх высоко над пламенем горелки, чтобы избежать деформации микроорганизмов.

*Фиксация.* Самым распространенным способом фиксации является термическая обработка препарата. Цель фиксации: убить микроорганизмы, обеспечить лучшее прилипание клеток к стеклу и сделать мазок более восприимчивым к окраске (мертвые клетки окрашиваются лучше, чем живые). Для этого препарат трижды проводят через наиболее горячую часть пламени

горелки, держа стекло мазком вверх. Следует избегать перегрева мазка, так как это может привести к изменению клеточной структуры микроорганизмов. Для фиксации также могут быть использованы химические вещества : спирт этиловый, метиловый, неорганические кислоты, формалин и др.

*Окраска.* Существует много различных способов окраски микроорганизмов, которые применяются в зависимости от задач исследования. Наиболее часто используются в качестве красителей спиртовые растворы метиленовой сини, генциановый фиолетовый, фуксин.

На фиксированный мазок помещают 2-3 капли красителя из капельницы таким образом, чтобы его покрыть. Время окрашивания - 1-3 мин. Необходимо следить, чтобы во время окрашивания раствор не подсыхал, для этого по мере необходимости добавляют новые порции красителя. После экспозиции краска сливается и препарат промывается водой, подсушивается на воздухе и микроскопируется. Правильно приготовленный препарат имеет светлое и чистое поле зрения, а клетки микроорганизмов окрашены.

## **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (экзамен)**

### **4.2.1 Вопросы на экзамен**

1. Микробиология, предмет и задачи.
2. Методы и объекты микробиологии.
3. Методы стерилизации питательных сред, инструментов, посуды, поверхностей.
4. Правила работы в микробиологической лаборатории.
5. Строение прокариотной клетки.
6. Специфичность строения клеток прокариот.
7. Специализированные клетки бактерий.
8. Внутриклеточные включения. Пигментные вещества.
9. Строение клеточной стенки  $G^+$  и  $G^-$  бактерий.
10. Систематика микроорганизмов. Основы таксономии.
11. Принципы классификации микроорганизмов. Основные признаки.
12. Характеристика основных филогенетических групп бактерий.
13. Характеристика основных филогенетических групп архей.
14. Признаки идентификации микроорганизмов.
15. Вирусы. Бактериофаги. Строение, размеры, свойства.
16. Питание микроорганизмов. Типы питания. Потребность в биогенных элементах.
17. Питательные среды. Принципы составления питательных сред.
18. Транспорт питательных веществ в клетку.
19. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.
20. Деление и размножение микроорганизмов.
21. Способы культивирования микроорганизмов.

22. Рост микроорганизмов в непрерывной культуре.
23. Рост микроорганизмов в периодической культуре. Кривая роста.
24. Способы получения чистой, накопительной и смешанной культур микроорганизмов.
25. Способы обеспечения клеток энергией.
26. Аэробное дыхание. Полное и неполное окисление субстратов.
27. Характеристика микроорганизмов, окисляющих органические вещества (белки, углеводы, липиды, ) в присутствии кислорода.
28. Окисление неорганических субстратов (восстановленных соединений серы, азота, водорода, железа и др.).
29. Основные группы (хемолитотрофных) бактерий и архей.
30. Цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.
31. Анаэробное дыхание.
32. Нитратное дыхание (диссимиляционная нитратредукция и денитрификация)
33. Сульфатное дыхание.
34. Карбонатное дыхание.
35. Брожение. Виды брожения.
36. Молочнокислородное брожение. Продуценты.
37. Ацетобутиловое брожение. Продуценты.
38. Маслянокислородное брожение. Продуценты.
39. Спиртовое брожение. Продуценты.
40. Образование энергии в процессе брожения.
41. Фотосинтез. Характеристика фотосинтезирующих бактерий.
42. Пигменты фотосинтезирующих бактерий.
43. Строение фотосинтетического аппарата.
44. Фотосинтез с выделением и без выделения  $O_2$ . Электронно-транспортная цепь.
45. Усвоение соединений азота. Ассимиляционная нитратредукция.
46. Усвоение атмосферного азота. Характеристика азотфиксаторов.
47. Биосинтетические процессы. Ассимиляция  $CO_2$  автотрофными и гетеротрофными микроорганизмами.
48. Рибулезодифосфатный путь и цикл трикарбоновых кислот в биосинтетических процессах.
49. Синтез основных биополимеров : нуклеиновых кислот, белков, углеводов. Вторичные метаболиты.
50. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов.
51. Взаимодействие микроорганизмов с человеком.
52. Взаимодействие микроорганизмов с животными.
53. Взаимодействие микроорганизмов с растениями.
54. Микроорганизмы и эволюционный процесс. Теория симбиогенеза.
55. Решение энергетических проблем с использованием микроорганизмов.



56. Решение проблем продовольствия с использованием микроорганизмов.
57. Решение проблем здравоохранения с использованием микроорганизмов.
58. Решение проблем охраны окружающей среды с использованием микроорганизмов.

#### **4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (экзамен)**

Экзамен - форма промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Основой для определения оценки на экзаменах служит объём и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Итоговая оценка учитывает совокупные результаты контроля знаний. Экзамен проводится по билетам в устной форме в виде опроса. Билеты содержат по два теоретических вопроса.

Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен по дисциплине преследует цель оценить сформированность требуемых компетенций, работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена определяется в рабочей программе дисциплины. Студенту предоставляется возможность ознакомления с рабочей программой дисциплины. Экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Время проведения экзамена устанавливается нормами времени. Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценка «отлично» выставляется, если студент:

- полно раскрыл содержание материала в области, предусмотренной программой;

- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно использовал терминологию;

- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, использовал наглядные пособия, соответствующие ответу

- показал умения иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами из практики;

- продемонстрировал усвоение изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость знаний;

- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов, как на билет, так и на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие методического содержания ответа;
- допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправление по замечанию преподавателя;
- допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, легко исправленных по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, чертежах, выкладках, рассуждениях, исправленных после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если:

- не раскрыто основное содержание учебного методического материала;
- обнаружено незнание и непонимание студентом большей или наиболее важной части дисциплины;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах, в использовании и применении наглядных пособий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- допущены ошибки в освещении основополагающих вопросов дисциплины.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Основная литература**

1. Нетрусов, А. И. Микробиология [Электронный ресурс] : теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 333 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03805-7. — URL: [www.biblio-online.ru/book/18C89A48-8D59-4EB2-994E-773F562B7DB3](http://www.biblio-online.ru/book/18C89A48-8D59-4EB2-994E-773F562B7DB3).

2. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Лань, 2013. — 240 с. — URL: <http://e.lanbook.com/view/book/12976/>.

3. Емцев, В. Т. Общая микробиология [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 253 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9882-5. — URL: [www.biblio-online.ru/book/6AA2E10A-1ECB-44E0-80B0-EC131AD16679](http://www.biblio-online.ru/book/6AA2E10A-1ECB-44E0-80B0-EC131AD16679).

4. Леонова, И. Б. Основы микробиологии [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Б. Леонова. — М. : Юрайт, 2017. — 298 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04265-8. — URL : [www.biblio-online.ru/book/BAAA7DD2-0DB0-46FF-A2FA-621E14EBD75E](http://www.biblio-online.ru/book/BAAA7DD2-0DB0-46FF-A2FA-621E14EBD75E)

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Коротяев, А. И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология [Электронный ресурс] / А. И. Коротяев, С. А. Бабичев. — СПб. : СпецЛит, 2010. — 772 с. — URL: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=104939>.

2. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для бакалавров / В. Т. Емцев. — 8-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2014. — 445 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3019-1. — URL: [www.biblio-online.ru/book/21ACD7FA-5BEC-43F0-8376-33BF2A0EE6A3](http://www.biblio-online.ru/book/21ACD7FA-5BEC-43F0-8376-33BF2A0EE6A3).

3. Госманов, Р. Г. Ветеринарная вирусология [Электронный ресурс] : учебник / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, В.И. Плешакова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 500 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91906>. — Загл. с экрана.

4. Общая вирусология с основами таксономии вирусов позвоночных : учебное пособие / А. Сизенцов, А. Плотников, Е. Дроздова и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 624 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259296>

5. Алешина, Е. С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса : учебное пособие / Е. С. Алешина, Е. А. Дроздова, Н.А. Романенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2017. - 192 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1658-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481743>

6. Тарантул, В. З. Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии: русско-английский / В.З. Тарантул ; Российская академия наук, Институт молекулярной генетики. - Москва : Языки славянской культуры : Фонд «Развития Фундаментальных лингвистических исследований», 2015. - Т. 1. - 985 с. - ISBN 978-5-94457-249-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473830>

Тарантул, В. З. Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии: русско-английский / В. З. Тарантул ; Российская академия наук, Институт молекулярной генетики. - Москва : Языки славянских культур, 2016. - Т. 2. - 1041 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94457-262-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473831>.

### **5.3 Периодические издания**

1. Естественные и математические науки в современном мире [Электронный ресурс] : реферативный мультидисциплинарный журнал / НП «СибБАНК». – Новосибирск : НП «СибБАНК», 2012–2015. – URL: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=37919](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=37919) .

2. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. - URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34078076>

3. Биологические науки в школе и вузе. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=53180>.

4. Молекулярная генетика, микробиология, и вирусология [Электронный ресурс] – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34029417>.

5. Успехи современного естествознания. – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34470051>

6. Вестник Московского университета. Серия 16. Биология. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9186/udb/890>

7. Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=53766>

## **6 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, интерактивные курсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).

2. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>.

3. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: Филиал КубГУ (г. Славянск-на-Кубани): учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»] : сайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/E121B99F-E5ED-430E-A737-37D3A9E6DBFB>.

4. Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <https://www.monographies.ru/>.

5. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» : российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования [5600 журналов, в открытом доступе – 4800] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.

6. Базы данных компании «Ист Вью» [раздел: Периодические издания (на рус. яз.) включает коллекции: Издания по общественным и гуманитарным наукам; Издания по педагогике и образованию; Издания по информационным технологиям; Статистические издания России и стран СНГ] : сайт. – URL: <http://dlib.eastview.com>.

7. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [научные журналы в полнотекстовом формате свободного доступа] : сайт. – URL: <http://cyberleninka.ru>.

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральная информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-

методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное : сайт. – URL: <http://window.edu.ru>.

9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [для общего, среднего профессионального, дополнительного образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://fcior.edu.ru>.

11. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.

12. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

## **7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Методические указания к лекциям**

При изучении дисциплины «Микробиология с основами вирусологии» студенты часть материала должны проработать самостоятельно. Планирование самостоятельной работы студентов по дисциплине «Микробиология с основами вирусологии» необходимо проводить в соответствии с уровнем подготовки студентов к изучаемой дисциплине. Самостоятельная работа студентов распадается на два самостоятельных направления: на изучение и освоение теоретического лекционного материала, и приобретение умений и навыков применения знания для решения практических задач. При подготовке студенты должны проработать имеющийся лекционный материал, может также обратиться к рекомендуемым преподавателем учебникам и учебным пособиям, в которых теоретические вопросы изложены более широко и подробно, чем на лекциях и с достаточным обоснованием, при необходимости дополнить конспект лекции.

При всех формах самостоятельной работы студент может получить разъяснения по непонятным вопросам у преподавателя на индивидуальных консультациях в соответствии с графиком консультаций. Студент

Консультация – активная форма учебной деятельности в педвузе. Консультацию предваряет самостоятельное изучение студентом литературы по определенной теме. Качество консультации зависит от степени подготовки студентов и остроты поставленных перед преподавателем вопросов.

### **7.2 Методические указания к практическим занятиям**

При подготовке к лабораторным занятиям студентам нужно не только ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия, изучить методические рекомендации по выполнению лабораторной работы, но наметить совместный план работы. После выполнения лабораторной работы студенты

в составе малой группы осуществляют обработку полученных результатов и проводят их анализ, делают выводы. Общие требования к выполнению и оформлению лабораторных работ:

Ход работы:

- изучить теоретический материал;
- выполнить задания;
- описать ход выполнения заданий;
- ответить на контрольные вопросы.

Выполнение лабораторно-практических занятий должно быть оформлено в тетради для лабораторно-практических работ и включать в себя:

- номер и тему занятия;
- заполненные таблицы;
- схемы и структуры;
- условия задач;
- решения задач;
- необходимые выводы;
- краткие ответы на контрольные вопросы.

### **7.3 Методические указания к самостоятельной работе**

Преподаватель определяет содержание самостоятельной работы, сроки её выполнения, создаёт информационную и коммуникационную среду для выполнения самостоятельной работы. Для этого подбирается необходимое учебно-методическое обеспечение, в том числе в электронном виде.

Для самостоятельной работы во внеаудиторное время, а также для подготовки к экзамену рекомендуется использовать учебники и учебные пособия, методические рекомендации к практическим занятиям по данной дисциплине. При подготовке к тестированию необходимо повторить материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях.

Таким образом, использование всех рекомендуемых видов самостоятельной работы дает возможность значительно активизировать работу студентов над материалом курса и повысить уровень их усвоения.

В процессе организации самостоятельной работы особое внимание уделяется формированию культуры работы с информационными источниками, приобретению навыков решения наиболее часто встречающихся практических задач, а также формированию готовности к кооперации, работе в коллективе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **8.1 Перечень информационных технологий**

Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины. Проводится в компьютерном классе, оснащенном персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО).

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Офисный пакет приложений «Apache OpenOffice»
2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиа-контент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»
3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer».
4. Программа просмотра интернет контента (браузер) « Google Chrome»

### **8.3 Перечень информационных справочных систем**

1. Федеральный центр образовательного законодательства : сайт. – URL: <http://www.lexed.ru>.
2. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – URL: <http://www.fgosvo.ru>.
3. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» : российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования [база данных Российского индекса научного цитирования] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.
4. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.
5. ГРАМОТА.РУ – справочно-информационный интернет-портал. – URL: <http://www.gramota.ru>.
6. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)



2	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
3	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
4	Текущий контроль (текущая аттестация)	Учебная аудитория для проведения текущего контроля, оснащенная персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО)
5	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала университета. Читальный зал библиотеки филиала.

Учебное издание

**Избранова Светлана Иосифовна**

## **МИКРОБИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ВИРУСОЛОГИИ**

Методические материалы  
к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы  
студентов 3-го курса бакалавриата, обучающихся  
по направлению 44.03.01 Педагогическое образование»  
профиль подготовки «Биология» очной и заочной форм обучения

Подписано в печать 11.07.2018 г.  
Формат 60x84/16. Бумага типографская. Гарнитура «Таймс»  
Печ. л. 2,06. Уч.-изд. л. 1,50  
Тираж 1 экз. Заказ № 92

Филиал Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани  
353560, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Кубанская, 200

Отпечатано в издательском центре  
филиала Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани  
353560, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Кубанская, 200