

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Отделение биотехнологии

Одобрено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 25.08.2025 № 25.8

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Санитарная микробиология и вирусология

название дисциплины

для студентов направления подготовки

06.04.01 Биология

Код, направления подготовки

Образовательная программа

Биотехнология

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель изучения дисциплины:

- формирование теоретических знаний и практических навыков по санитарно-показательным и эпидемиологически значимым микроорганизмам почвы, воды, воздуха, пищевых продуктов.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить биологию санитарно-показательных бактерий;
- ознакомиться с условно-патогенными и патогенными микроорганизмами, наиболее часто встречающимися в объектах окружающей среды и в пищевых продуктах;
- ознакомиться с санитарно-микробиологической характеристикой почвы, воды, воздуха и пищевых продуктов; изучить нормативную документацию по санитарно-микробиологическому контролю.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Микробиология», «Молекулярная биология», «Биотехнология и генная инженерия», «Основы клеточной биологии и медицины».

Требованиями к входным знаниям для освоения дисциплины является знание предшествующих дисциплин: «Молекулярная биология», «Биотехнология и генная инженерия», «Учение о биосфере и глобальные экологические проблемы».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
ПК-6	Способен оценивать проведенные испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции на соответствие фармакопейным требованиям, требованиям регистрационного досье и установленным процедурам. Производить оценку пригодности используемых в испытаниях помещений, оборудования, аналитических систем, материалов и реактивов	З-ПК-6 Знать: технику лабораторных работ при испытании лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды; принципы фармацевтической микробиологии и асептики, фармацевтической токсикологии; принципы стандартизации и контроля качества лекарственных средств. У-ПК-6 Уметь: производить оценку пригодности используемых в испытаниях помещений, оборудования, аналитических систем, материалов и реактивов; оценивать результаты внутреннего и внешнего контроля качества лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды. В-ПК-6 Владеть: методами организации

		работ по мониторингу лабораторного оборудования и состояния лабораторных помещений, идентификация их статуса; методами интерпретации результатов испытаний и принятия решения о разрешении или запрещении использования исходного сырья, упаковочных материалов, промежуточной, нерасфасованной продукции.
ПК-7	Способен осуществлять контроль входящего сырья, обеспечивать санитарный контроль каждого этапа производства, оценивать и предотвращать микробиологические риски в процессе производства продукции, давать рекомендации в случае несоответствия санитарного качества продукта	3-ПК-7 Знать: микробиологию продуктов из сырья растительного и животного происхождения; методики микробиологических исследований продуктов из сырья растительного и животного происхождения У-ПК-7 Уметь: разрабатывать мероприятия, обеспечивающие санитарное благополучие технологических этапов производства В-ПК-7 Владеть: методами контроля качества и безопасности входящего сырья; методами поведения обучения, аудита для улучшения микробиологической безопасности на производстве

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины: Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид работы	Форма обучения	
	Очно-заочная	
	Семестр	
	2	Всего
	Количество часов на вид работы:	
Контактная работа обучающихся с преподавателем		
Аудиторные занятия (всего)	28	28
В том числе:		
лекции (лекции в интерактивной форме)	-	-
лабораторные занятия	28	28
практические занятия	-	-
Промежуточная аттестация		
В том числе:		
Зачет	-	-
Самостоятельная работа обучающихся		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	80	80

В том числе:		
<i>проработка учебного (теоретического) материала</i>	20	20
<i>подготовка ко всем видам контрольных испытаний текущего контроля успеваемости (в течение семестра)</i>	13	13
<i>подготовка ко всем видам контрольных испытаний промежуточной аттестации (по окончании семестра)</i>	25	25
Всего (часы):	108	108
Всего (зачетные единицы):	3	3

Примерные нормы времени на выполнение студентами
внеаудиторной самостоятельной работы

Вид самостоятельной работы	Единица измерения	Норма времени, ак. ч
1. Выполнение:		
– домашнего задания	1 задание	3-10
2. Решение отдельных задач	1 задача	0,5
3. Проработка		
– конспекта	1 п. л.	0,5-1
– учебников, учебных пособий и обязательной литературы	1 п. л.	3-4
– учебников, учебных пособий и обязательной литературы	1 п. л.	3-4
– специальной методической литературы	1 п. л.	5-15
4. Изучение первоисточников:		
– с составлением плана	1 п. л.	1-2
– с составлением конспекта	1 п. л.	4-5
5. Написание реферата	1 реферат	10-15
6. Составление обзора литературы	обзор, 1 п. л.	15-20
7. Подготовка:		
– к семинарским занятиям,	1 занятие	2-2,5
– к коллоквиуму	1 коллоквиум	5-7
– к контрольной работе	1 работа	2-3
8. Перевод текста с иностранного языка	1000 знаков	1-2

Примечание – 1 п. л. соответствует в среднем 16 страницам учебника (учебного пособия) обычного формата или 40 000 знаков.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоём- кость всего (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)		Формы текущего контроля успевае- мости
			Аудиторные учебные занятия		

			Лек	Сем/Пр	Лаб	СРО	
1.	Раздел 1 Санитарная микробиология	70	0	0	20	50	
1.1.	Тема 1.1. Микрофлора пищевых продуктов		0	0	8	20	Устный опрос, решение ситуационных задач, лабораторный журнал
1.2.	Тема 1.2. Возбудители пищевых токсикоинфекций и пищевых токсикозов		0	0	4	20	Устный опрос, решение ситуационных задач, лабораторный журнал
1.3	Тема 1.3. Санитарно-микробиологическое исследование объектов окружающей среды		0	0	8	10	Устный опрос, лабораторный журнал
2.	Раздел 2 Вирусология	38	0	0	8	30	
2.1	Тема 2.1 Основные принципы диагностики вирусных заболеваний. Специфическая профилактика вирусных заболеваний.		0	0	4	20	Устный опрос, лабораторный журнал
2.2	Тема 2.2 Принципы контроля, стандартизации и сертификации, повышения качества вирусных препаратов.		0	0	4	10	Устный опрос, лабораторный журнал
	Зачет	-					
	Всего по дисциплине (часов)	108	0	0	28	80	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лабораторные работы

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1 Санитарная микробиология	
1.1.	Тема 1.1. Микрофлора пищевых продуктов	Микробиология мяса и мясных продуктов. Микробиология яиц и яичных продуктов. Микробиология рыбы. Микробиология молока и молочных продуктов.
1.2.	Тема 1.2. Возбудители пищевых токсикоинфекций и пищевых	Пищевые отравления, признаки, классификация. Пищевые отравления бактериальной

	токсикозов	этиологии. Возбудители пищевых токсикоинфекций. Эпидемиология, патогенез и клиника токсикоинфекций.
1.3	Тема 1.3. Санитарно-микробиологическое исследование объектов окружающей среды	Санитарно-показательные микроорганизмы объектов окружающей среды. Методы санитарно-микробиологического исследования объектов окружающей среды. Аппаратура для отбора проб объектов окружающей среды. Критерии оценки загрязненности объектов окружающей среды.
2.	Раздел 2 Вирусология	
2.1	Тема 2.1 Основные принципы диагностики вирусных заболеваний. Специфическая профилактика вирусных заболеваний.	ПЦР-диагностика Изучение теоретического материала Ознакомление с базами данных GenBank и другими
2.2	Тема 2.2 Принципы контроля, стандартизации и сертификации, повышения качества вирусных препаратов.	Анализ исходного сырья и субстратов, Проверка на стерильность и апиrogenность, LAL-тест

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Ниже представлен перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Красникова Л.В., Гунькова П.И., Савкина О.А. Общая и пищевая микробиология: Учеб. пособие. Часть II. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. 127 с.
2. Медицинская микробиология : учебное пособие / Д. К. Новиков, И. И. Генералов, Н. М. Данющенко [и др.]. – Витебск : ВГМУ, 2010. – 464 с.
3. Белясова, Н. А. Микробиология : электронный курс лекций для студентов специальности 1-48 02 02 «Технология лекарственных препаратов» специализации 1-48 02 02 01 «Промышленная технология лекарственных препаратов» / Н. А. Белясова, Т. И. Ахрамович. – Минск : БГТУ, 2019. – 290 с.
4. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: Учебник / Под ред. В.В. Зверева, А.С. Быкова. – М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2016. – 816 с.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1-2	ПК-6 - Способен оценивать проведенные испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции на соответствие фармакопейным требованиям, требованиям регистрационного досье и установленным процедурам. Производить оценку пригодности используемых в испытаниях помещений, оборудования, аналитических систем, материалов и реактивов ПК-7 – Способен осуществлять контроль входящего сырья, обеспечивать санитарный контроль каждого этапа производства, оценивать и предотвращать микробиологические риски в процессе производства продукции, давать рекомендации в случае несоответствия санитарного качества продукта	Лабораторный журнал

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

а) типовые вопросы для подготовки к зачету:

1. Санитарная микробиология. Предмет и задачи санитарной микробиологии.
2. Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах
3. Санитарно-показательные микроорганизмы, указывающие на фекальное загрязнение объектов окружающей среды. Их характеристика.
4. Санитарно-показательные микроорганизмы, указывающие на оральное загрязнение объектов окружающей среды. Их характеристика
5. Микрофлора воды: автохтонная и аллохтонная. Болезни, передающиеся водным путем.
6. Зоны самоочищения в открытых водоёмах.
7. Характеристика показателей микробного загрязнения питьевой воды централизованного водоснабжения
8. Определение общего микробного числа воды, нормативы.
9. Определение спор сульфитредуцирующих бактерий в питьевой воде, нормативы.
10. Определение колиформных бактерий (ОКБ и ТКБ) в питьевой воде, нормативы.
11. Определение колифагов питьевой воде, нормативы.
12. Микрофлора воздуха. Характеристика фаз аэрозоля воздуха.
13. Микрофлора воздуха. Инфекции, передающиеся аэрогенным путём.
14. Микрофлора почвы. Заболевания, передающиеся через почву
15. Санитарно-микробиологическое исследование почвы: косвенные и прямые показатели санитарного состояния почвы. Углубленная оценка санитарного состояния почвы.
16. Отбор проб почвы для санитарно-бактериологического исследования
17. Микрофлора молока и болезни, передающиеся через молоко

18. Санитарно-микробиологическое исследование пастеризованного молока.
19. Микрофлора мяса. Заболевания, передающиеся через инфицированное мясо.
20. Санитарно-микробиологическое исследование мяса
21. Санитарно-микробиологическое исследование консервов.
22. Объекты санитарно-микробиологического исследования в стационарах хирургического профиля.
23. Методы санитарно-микробиологического исследования воздуха в ЛПО.
24. Определение общего микробного числа воздуха в ЛПО
25. Определение санитарно-показательных микробов в воздухе ЛПО
26. Контроль качества стерилизации перевязочного и шовного материалов, хирургических инструментов.
27. Контроль качества дезинфекции объектов больничной среды.
28. Бактериологический контроль эффективности обработки рук медицинского персонала в ЛПО.
29. Современное понятие иммунитета. Классификация. Влияние антропогенных факторов на иммунологическую реактивность организма.
30. Механизмы неспецифической резистентности организма.
31. Характеристика антигенов.
32. Специфические факторы защиты. Характеристика антител.
33. Механизмы клеточного иммунитета и реализация иммунного ответа.
34. Генетика микроорганизмов. Понятие о генотипической и фенотипической изменчивости. Практическое использование знаний о генетике микроорганизмов.
35. Бактериофаги. Фазы взаимодействия с бактериальной клеткой. Умеренные и вирулентные фаги. Практическое использование бактериофагов.
36. Сущность микробного антагонизма. Антибиотики, их классификация, осложнения, возникающие при введении антибиотиков. Методы определения химио- и антибиотикорезистентности.
37. Микроскопия мазков. Основные задачи микроскопии исследования микроорганизмов в живом состоянии, в окрашенном состоянии, виды красок. Способы выявления спор, жгутиков, капсул.
38. Виды микроскопии. Темнопольная, фазово-контрастная, люминисцентная.
39. Питательные среды. Требования, предъявляемые к ним. Типы питательных сред. Приготовление сред. Компоненты сред, этапы приготовления.
40. Культивирование микроорганизмов на питательных средах. Этапы выделения и идентификации чистых культур микроорганизмов.

в) описание шкалы оценивания:

Допуск к зачёту по дисциплине осуществляется при количестве баллов более 36. Зачёт студент получает при наборе общей суммы баллов свыше 60.

Оценку «зачтено» получают следующие студенты:

- отчитавшиеся о выполнении лабораторных работ за семестр;
- получившие положительную оценку за ответы во время устного опроса;
- получившие оценку «зачтено» за ответы на тестовые задания текущего контроля;
- давшие правильный (полный, логичный, с употреблением соответствующей терминологии и примерами) устный ответ на вопросы к зачету.

Оценку «не зачтено» получают следующие студенты:

- пропустившие лабораторные занятия без уважительной причины;
- не отчитавшиеся о выполнении лабораторных работ за семестр;
- получившие неудовлетворительные оценки за ответы во время устного опроса;
- давшие неполный, нелогичный устный ответ на вопросы к зачету, не владеющие соответствующей терминологией.

Контрольная работа

а) типовые задания (вопросы) - образец:

1. Как называется выращивание микроорганизмов на питательных средах?
2. Внесение клеток микроорганизмов или исследуемого материала в стерильную питательную среду для получения чистой или накопительной культуры - _____.
3. Выращивание микроорганизмов при определенной температуре - _____.
4. С помощью какого структурного элемента бактериальной клетки осуществляется движение у большинства бактерий?
5. По отношению к pH гнилостные бактерии относятся к _____.
6. _____ культивирование заключается в выращивании аэробных микроорганизмов на поверхности питательных сред.
7. Сколько жидкого продукта или разведения навески продукта смешивают с расплавленной питательной средой при посеве глубинным методом?
8. Как называются бактерии расположенные в виде цепочки кокков?
9. Как называются микроорганизмы, для которых необходимо повышенное содержание соли в среде?

Контрольные работы проводятся 2 раза в семестр. Они проводятся в форме тестов или ином виде по выбору преподавателя с учетом объема изученного материала по курсу.

Оценивание студента проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Студенту, пропустившему по уважительной причине контрольную модульную работу, предоставляется возможность отработки. Отработать занятие можно по согласованию с преподавателем в четко установленные сроки в соответствии с графиком консультаций преподавателя, который имеется на кафедре и на официальном сайте кафедры.

Оценивается степень усвоения теоретических знаний по следующим критериям: правильность, полнота и логичность письменного ответа, способностью проиллюстрировать ответ примерами.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальный балл за контрольную работу – 20. Каждый вопрос оценивается в 2 балла.

Интерактивные методы

Интерактивные методы позволяют учиться взаимодействовать между собой, включая преподавателя. Они соответствуют личностно-ориентированному подходу, предполагают коллективное, обучение в сотрудничестве. Преподаватель выступает в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы студентов.

Цель: понять взаимосвязь между событиями, анализировать, иметь свое мнение, стимулировать познавательную активность, сопоставлять новые факты и мнения с тем, что ранее изучено.

Задачи: научить аргументировать и толерантно вести диспут, глубже вникать в сущность новой темы, мысленно разделять материал на важнейшие логические части; осмыслению логики и последовательности в изложении учебного материала, к выделению в нем главных и наиболее существенных положений.

Интерактивные занятия проводятся в виде:

Рефлексия

Проводится на семинарском занятии. Как правило, в конце занятия, студентам предлагается проблемный вопрос по теме занятия, на который им необходимо дать письменный ответ в течение 10 минут, используя знания, полученные в ходе занятия, собственный кругозор и эрудицию.

Письменный ответ оценивается до 2-х баллов.

2 балла – студент понимает суть поставленной проблемы, дает развернутый ответ, где приводит свое собственное суждение или выбирает его из предложенных.

1 балл – студент в целом понимает суть вопроса, приводит свое собственное суждение, но не подтверждает его конкретными фактами, либо приведенные факты не раскрывают суть вопроса, не имеют к нему никакого отношения.

0 баллов – ответ отсутствует.

Мультимедийное занятие

Мультимедийное занятие является одной из форм интерактивного метода. На занятиях используются мультимедийные материалы, которые содержат короткие видео-лекции, перемежающиеся заданиями в виде теста. Студентам предлагается дать ответ на тестовое задание по ходу изучения материала, ответив самостоятельно у компьютера. При неправильном ответе видеосюжет автоматически повторяется до тех пор, пока не будет введен правильный ответ.

Критерии оценки:

1 балл – ответ дан верно;

0 баллов – ответ дан не верно.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине включает учет успешности по всем видам оценочных средств. Оценка качества подготовки включает текущую и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении обучения.

Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса, теста и контрольных работ.

По окончании семестрового курса освоения дисциплины проводится **промежуточная аттестация** в форме **зачета**, включающая устный ответ (собеседование) и письменный ответ (решение ситуационных задач и/или тестовых заданий). Процедура оценки описана в п. 7.4.

Условия допуска к зачету

К зачету допускаются студенты, выполнившие следующие требования:

- посещаемость практических занятий не менее 70% от общего объема аудиторных часов (пропуски по уважительной причине подтверждаются документально);
- выполнение и своевременная сдача отчетов по всем практическим занятиям, предусмотренным рабочей программой дисциплины;
- успешное прохождение текущего контроля (контрольные работы, тестирование, устные опросы) с получением не менее 60% от максимально возможного балла по каждому виду контроля.

Студенты, не выполнившие указанные требования, не допускаются к экзамену и должны ликвидировать академическую задолженность в установленном порядке.

Критерии оценивания на зачете

Критериями оценки являются:

1. Правильность, полнота и логичность построения ответа – студент демонстрирует системное понимание темы, выстраивает ответ от общих положений к частным примерам, не допускает фактических ошибок.
2. Умение оперировать специальными терминами – студент свободно использует профессиональную терминологию, правильно применяет термины в контексте.
3. Использование в ответе дополнительного материала – студент привлекает знания из смежных разделов (молекулярная биология, цитология, биохимия), ссылается на клинические примеры, данные современных исследований.
4. Умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, приводить примеры.

7.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70--74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		E	
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная учебная литература:

1. Госманов, Р. Г. Ветеринарная вирусология : учебник для вузов / Р. Г. Госманов, Н.М. Колычев, В. И. Плешакова. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 500 с. – ISBN 978-5-8114-7251-2. – Текст : электронный // ань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156920> (дата обращения: 15.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Вирусология. Практикум : учебное пособие / И. В. Третьякова, М. С. Калмыкова, Е. И. Ярыгина, В. М. Калмыков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 132 с. – ISBN 978-5-8114-5240-8. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/138182> (дата обращения: 15.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Вирусология и биотехнология : учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 220 с. – ISBN 978-5-8114-2266-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/169102>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Барышников, П. И. лабораторная диагностика вирусных болезней животных : учебное пособие / П. И. Барышников, В. В. Разумовская. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 672 с. – ISBN 978-5-8114-1882-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168804> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-1440-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168556> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Никулин, В. Н. Биологические основы применения пробиотических препаратов в сельском хозяйстве : монография / В. Н. Никулин, Б. В. Тараканов, В. В. Герасименко. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2007. – 115 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152668> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная учебная литература:

1. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. – 3-е изд. – Москва : лаборатория знаний, 2020. – 855 с. – ISBN 978-5-00101-786-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/151579> (дата обращения: 16.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гусев М.В. Микробиология: учебник для студ. вузов. По спец."Биология"/ М.В. Гусев, Л.А. Минеева; МГУ. – 5-е изд., стер. – М.: Academia, 2004. – 461 с. – (Классический университетский учебник). – ISBN 5-7695-1097-8.

4. Маннапова, Р. Т. Микробиология и микология. Особо опасные инфекционные болезни, микозы и микотоксикозы.: учебник / Р.Т. Маннапова; Рец. О.С. Ларионова, Рец. Г.П. Дюльгер. – Москва: Проспект, 2018. – 381 с.: рис. – ISBN 978-5-392-27155-9.

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ* ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Научная электронная библиотека [eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru) – <http://elibrary.ru> Крупнейшая российская электронная библиотека научных публикаций, содержащая полнотекстовые статьи и рефераты.

2. Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система (ЭБС) – <http://e.lanbook.com> Доступ к учебной литературе по биологии и генетике, включая пособия БГМУ 2024–2025 гг.

3. ЭБС «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru> Электронная библиотека медицинского профиля.

4. ЭБС IPR SMART (IQlib) – <http://www.iqlib.ru> Электронно-библиотечная система с учебной и научной литературой по естественнонаучным дисциплинам.

5. Интернет-портал по биотехнологии [Bio-X.ru](http://bio-x.ru) – <http://bio-x.ru>.

6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <https://rusneb.ru> Государственная информационная система, содержащая оцифрованные издания.

7. Большая российская энциклопедия – <https://bigenc.ru>.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении курса необходимо руководствоваться дидактическими единицами,

представленными в образовательном стандарте дисциплины и учебной программой, составленной согласно Стандарту.

Требования к самостоятельной работе студента

Самостоятельная работа студентов включает:

- подготовку к практическим занятиям (изучение теоретического материала, решение задач);
- выполнение письменных домашних заданий (анализ родословных, расчет рисков);
- подготовку докладов и рефератов по предложенным темам;
- работу с электронными ресурсами (научные базы данных, клинические рекомендации, генетические базы данных: ClinVar, OMIM, HGMD);
- самоподготовку к текущему и промежуточному контролю.

Самостоятельная работа: 80 часов

Формы самостоятельной работы студентов:

1. Проработка теоретического материала – студенты самостоятельно изучают материал по предложенным темам с использованием учебной литературы, научных статей, электронных ресурсов. Форма отчетности – конспект. Материал входит в вопросы промежуточного, текущего и итогового контроля.

2. Решение ситуационных задач – самостоятельное решение задач.

3. Подготовка к устному опросу – систематическое повторение материала, работа с терминологическим словарем, подготовка развернутых ответов на вопросы к семинарским занятиям.

4. Подготовка к контрольным работам и тестированию – выполнение тренировочных тестовых заданий, анализ типичных ошибок.

5. Работа с электронными ресурсами – поиск информации в научных базах данных (eLIBRARY, PubMed), генетических базах (OMIM, ClinVar, HGMD), изучение клинических рекомендаций.

Работа с учебной и научной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к модульным контрольным работам, тестированию, экзамену.

Она включает:

- изучение рекомендованных источников и литературы по тематике;
- конспектирование монографий и научных статей по темам семинарских занятий.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к семинарским занятиям должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы.

Конспект может быть:

- опорным (содержать лишь основные ключевые позиции, но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу);
- подробным (содержать развернутое изложение материала).

Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных, значимых мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение проблемных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые содержат доказательства и примеры).

Конспекты научной литературы в обязательном порядке проверяются преподавателем либо во время семинарского занятия, либо во внеаудиторное время (по усмотрению преподавателя).

Критерии оценивания конспекта:

- полнота охвата материала;
- логичность структурирования информации;
- наличие ссылок на источники;
- аккуратность оформления.

За конспект студент может получить от 0,5 до 2 баллов.

Итоговый контроль

Итоговый контроль проводится в форме зачета во 2 семестре.

Вопросы к зачету выдаются студентам в электронном и распечатанном виде в начале семестра.

Подготовка к зачету требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, акцентирования внимания на:

- определениях и ключевых понятиях;
- специальной терминологии;
- содержании концепций и теорий;

Как правило, при подготовке к тестированию и экзамену используется основной учебник, рекомендованный в рабочей программе, а также конспекты научной литературы, составленные в ходе изучения всего курса.

Рекомендации по подготовке:

1. Составить план ответа на каждый вопрос.
2. Использовать схемы, таблицы, рисунки для визуализации сложных механизмов.
3. Решать ситуационные задачи для закрепления практических навыков.
4. Проводить самопроверку с использованием тестовых заданий.
5. Обращаться за консультацией к преподавателю при возникновении затруднений.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

11.1. Информационные технологии, используемые в образовательном процессе

1. Использование мультимедийных презентаций при проведении практических занятий для визуализации сложных процессов, демонстрации схем, результатов молекулярно-генетических исследований.
2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты – проверка домашних заданий, консультирование по вопросам решения ситуационных задач, подготовке докладов и рефератов, разъяснение сложных теоретических вопросов.
3. Использование электронной информационно-образовательной среды – размещение учебно-методических материалов (планы практических занятий, задания для самостоятельной работы, тестовые задания, вопросы к экзамену), обеспечение доступа к электронным ресурсам кафедры.
4. Применение специализированных баз данных – работа с ресурсами OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man), ClinVar, HGMD (Human Gene Mutation Database) для поиска информации о наследственных заболеваниях, генах и мутациях.
5. Проведение видеодемонстраций.
6. Использование интерактивных образовательных ресурсов – применение онлайн-платформ для тестирования, симуляторов, виртуальных лабораторий.
- 7.

11.2. Программное обеспечение

Наименование ПО	Назначение
Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)	Подготовка текстовых документов, презентаций, обработка данных, оформление рефератов и докладов
Adobe Acrobat Reader	Просмотр электронных учебных материалов в формате PDF
Программное обеспечение для просмотра видеофайлов	Воспроизведение учебных видеофильмов (VLC Media Player, Windows Media Player)

Браузеры (Google Chrome, Mozilla Firefox, Yandex Browser)	Доступ к электронным библиотечным системам, базам данных и интернет-ресурсам
---	--

11.3. Информационные справочные системы

Наименование ресурса	Адрес доступа	Описание
OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man)	https://omim.org	Каталог генов и генетических заболеваний человека, содержит информацию о генотип-фенотипических корреляциях
ClinVar	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/clinvar	База данных клинически значимых генетических вариантов с классификацией по ACMG
HGMD (Human Gene Mutation Database)	https://www.hgmd.cf.ac.uk	База данных мутаций, ассоциированных с наследственными заболеваниями
NCBI (National Center for Biotechnology Information)	https://www.ncbi.nlm.nih.gov	Доступ к базам данных PubMed, Gene, Nucleotide, dbSNP

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Мультимедийное оборудование для проведения занятий

- Лабораторные занятия проводятся в оснащенных лабораториях ИАТЭ НИЯУ МИФИ:
- Бокс антибактериальной воздушной среды для работы с Днк-пробами при проведении ПЦР-ДИАГНОСТИКИ БАВ - ПЦР - "Ламинар-С"
- Центрифуга SL16R с охлаждением -10 +40 С производства компании Thermo Scientific
- Амплификатор QuantStudio 5 Real-Time ПЦР
- Спектрофотометр оптоволоконный NanoDrop 1000 (Thermo Scientific, США)
- Компактный спектрофлуориметр NanoDrop™ 3300
- Микроскоп биологический Микромед 1 (вар. 2-20)
- Ротационный микротом Accu-Cut Srm 200
- Автоматический биохимический и иммуноферментный анализатор Chem well 2910
- Nikon Ti Eclipse Confocal Microscope - Fluorescence Imaging Монитор Mitsubishi MDT402S
- Гомогенизаторы лабораторные Qsonica (Sonicators)
- STARTER 3100 Настольный измеритель pH
- Камера для вертикального электрофореза Mini-PROTEAN Tetra
- Мини-шейкер 3D типа Sunflower
- Шейкер MS 3 basic
- Баня водяная WB-4MS BioSan
- Лабораторные аналитические весы Acculab ALC

13. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

13.1. Компетентностный подход и активные методы обучения

Компетентностный подход при освоении дисциплины реализуется через использование в учебном процессе активных методов обучения – таких взаимных действий преподавателя и обучающихся, которые побуждают последних к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения изучаемым материалом. Применение интерактивных режимов обучения позволяет выстраивать взаимонаправленные информационные потоки: студент – группа студентов – преподаватель.

Используются следующие виды деятельности:

1. Практико-ориентированная деятельность – совместная деятельность подгруппы обучающихся и преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем выполнения ситуационных заданий. Позволяет сформировать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

2. Технология использования разноуровневых заданий – различают задачи и задания трех основных уровней:

- а) репродуктивный уровень – позволяет оценить и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины (типы наследования, классификация мутаций, хромосомные синдромы);

- б) реконструктивный уровень – позволяет оценить и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей (анализ родословных, расчет риска, интерпретация результатов тестирования);

- в) творческий уровень – позволяет оценивать и диагностировать умения интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

3. Традиционные технологии (практические занятия по традиционной форме) – создание условий, при которых обучающиеся пользуются преимущественно репродуктивными методами при работе с учебными пособиями, справочными материалами, генетическими базами данных, выполняя задания по инструкции (решение типовых задач, работа с кариотипами, заполнение таблиц).

Всего аудиторных занятий в интерактивной форме – 10 часов (100% от аудиторных занятий).

13.2. *Формы организации самостоятельной работы обучающихся*

Самостоятельная работа студентов составляет 80 часов и включает в себя работу с научной литературой и базами данных.

Темы, выносимые для самостоятельного изучения

1. Вирус оспы коров.
2. Вирус оспы кур.
3. Вирус африканской чумы свиней.
4. Вирус болезни Ауески.
5. Вирус инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота.
6. Вирус ринопневмонии лошадей.
7. Вирус болезни Марека.
8. Вирус инфекционного ларинготрахеита птиц.
9. Вирус злокачественной катаральной горячки крупного рогатого скота.
10. Возбудитель аденовирусной инфекции крупного рогатого скота.
11. Возбудитель аденовирусной инфекции кур.
12. Возбудитель парвовирусной инфекции свиней.
13. Возбудитель лейкоза крупного рогатого скота.
14. Вирус лейкоза птиц.
15. Вирус инфекционной анемии лошадей.
16. Вирус инфекционной бурсальной болезни птиц.
17. Вирус парагриппа крупного рогатого скота.
18. Вирус чумы крупного рогатого скота.
19. Вирус болезни Ньюкасла.
20. Вирус бешенства.
21. Вирус гриппа птиц.
22. Вирус гриппа лошадей.
23. Вирус ящура.
24. Вирус геморрагической болезни кроликов.
25. Вирус инфекционного бронхита кур.
26. Вирус трансмиссивного гастроэнтерита свиней.
27. Вирус классической чумы свиней.

28. Вирус диареи крупного рогатого скота.

13.3. Вопросы для самоконтроля

1. Как называются бактерии полностью лишенные клеточной стенки, и как называются бактерии с частично разрушенной
2. клеточной стенкой?
3. 11. Что такое питательная среда? Какие питательные среды обычно называют «бульон»?
4. 12. Охарактеризуйте морфологию и строение риккетсий.
5. 13. Охарактеризуйте строение актиномицетов.
6. 14. Какими способами размножаются актиномицеты? Охарактеризуйте основные морфологические свойства
7. актиномицетов?
8. 15. Где распространены актиномицеты и какую роль они оказывают на окружающую среду?
9. 16. Перечислите основные физические факторы, влияющие на рост и размножение микроорганизмов? Как называются
10. бактерии, способные развиваться при высоком давлении (не менее 5 факторов)?
11. 17. Что такое плазмолиз и плазмолитиз, и в каких случаях он происходит?
12. 18. На какие группы условно делятся микроорганизмы в зависимости от величины потребности во влаге? К какой группе
13. относится большинство бактерий?
14. 19. На какие группы условно делятся микроорганизмы по отношению к температуре? К какой группе по отношению к
15. температуре относится большинство микроорганизмов?
16. 20. На какие группы условно делятся микроорганизмы по отношению к pH? При каких значениях pH развиваются
17. большинство плесневых грибов, водорослей, цианобактерий, бактерий?

13.4. Типовые задания для самопроверки

1. Возбудителем сибирской язвы является?
 - A. *Bacillus anthracis*;
 - Б. *Bacillus cereus*;
 - В. *Clostridium tetani*;
 - Г. *Escherichia coli*.
2. К мезофилам относятся:
 - A. Микроорганизмы, обитающие в холодных источниках, северных морях, развивающиеся в холодильнике;
 - Б. Микроорганизмы, развивающиеся в горячих источниках, в верхних слоях почвы жарких стран, в пищевых продуктах прошедших тепловую обработку;
 - В. Основная группа микроорганизмов вызывающих пищевые отравления и заболевания.
3. Влаголюбивые микроорганизмы это:
 - A. Мезофиты;
 - Б. Ксерофиты;
 - В. Гидрофиты.
4. Какие микроорганизмы окрашивают по способу Грама?
 - A. Плесневые грибы;
 - Б. Дрожжи;
 - В. Бактерии;
 - Г. Все вышеперечисленные.
5. Для чего используют агаризованные питательные среды?
 - A. Для изучения характера роста микроорганизмов;
 - Б. Для количественного учета микроорганизмов;
 - В. Для хранения культур микроорганизмов;

- Г. Все ответы верны.
6. К натуральным питательным средам относятся?
- А. Мясной бульон;
Б. среда Эндо;
В. среда Сабуро;
Г. Солодовое сусло.
7. К прокариотам относятся?
- А. Цианобактерии;
Б. Бактерии;
В. Плесневые грибы.
Г. Все ответы верны.
8. Кто не имеет клеточного строения?
- А. Дрожжи;
Б. Бактерии;
В. Плесневые грибы;
Г. Вирусы.
9. Какие колонии учитывают при подсчете общего числа жизнеспособных микроорганизмов?
- А. Все выросшие колонии;
Б. Колонии, характерные по морфологии для выявляемой группы микроорганизмов;
В. Колонии характерной морфологии, показавшие характерную цветную реакцию с присутствующим в среде индикатором.
10. Какие из перечисленных свойств характерны для вирусов?
- А. Хорошо размножаются на плотных питательных средах;
Б. Не имеют клеточного строения;
В. Могут существовать только в организме восприимчивого к ним хозяина;
Г. Все ответы верны.

13.5. Краткий терминологический словарь

Автолиз – посмертное разложение компонентов клетки под действием своих же гидролитических ферментов. При автолизе происходят распад белков, углеводов, нуклеотидов, липидов и других соединений и выход их составных частей в среду. Необходимым условием автолиза является смерть клеток при сохранении активности внутриклеточных ферментов.

Автоклавирование – стерилизация насыщенным паром под давлением в автоклаве. Надежная стерилизация достигается при 120-121°C.

Агар – полисахарид, выделяемый из морских водорослей. Пластинчатый агар-агар бурого цвета необходимо перед употреблением «высолить» для освобождения его от посторонних примесей. Навеску заливают на сутки 10% -ным раствором поваренной соли, затем промывают водой до полного удаления этой соли. Белый стебельчатый агар-агар можно употреблять без высаливания. Агар образует в воде гели, плавящиеся примерно при 100°C и затвердевающие при температуре около 40°C.

Брожение: спиртовое брожение $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 27 \text{ ккал}$,

глюкоза этиловый спирт **молочнокислое** ферментативное брожение $C_6H_{12}O_6 = 2C_3H_6O_3 + 15,4 \text{ ккал}$, глюкоза молочная кислота при гетероферментативном брожении образуется большое количество уксусной кислоты, этилового спирта, углекислого газа; **уксуснокислое брожение** $CH_3CH_2OH + O_2 = CH_3COOH + H_2O + 117 \text{ ккал}$.

Включения – временные образования в клетке, которые появляются и исчезают в процессе обмена веществ. К ним следует отнести вещества, которые накапливаются и расходуются клеткой в зависимости от ее физиологического состояния (гликоген, трегалоза, капли жира и жироподобные вещества, метакроматин (волютин), скопления серы, кристаллы кислот и сахаров и др.).

Голодание клеток – наступает после сбраживания всего сахара в сусле и при недостаточном количестве азотистого питания. Клетки становятся мельче, протоплазма приобретает зернистый вид.

Дезинфекция – уничтожение или удаление патогенных микроорганизмов.

Желатин – белок, приготовляемый из кожи и костей. Образующий желатиновый гель плавится при температуре около 25°C, разжижается протеолитическими ферментами, имеющимися у многих микроорганизмов. Эти свойства желатина ограничивают его применение в качестве уплотняющего средства. Чаще желатин используют для выявления протеолитической активности микроорганизмов (разжижает или не разжижает желатин), для получения гигантских и глубоких колоний дрожжей.

Органеллы – постоянно встречающиеся структуры, которые принимают согласованное участие в осуществлении различных функций клетки. К органеллам дрожжевой клетки относятся: клеточная оболочка и цитоплазматическая мембрана, ядро, вакуоли, митохондрии, рибосомы.

Отмирание клеток – происходит в результате длительного хранения дрожжевого осадка в вине при недостатке или полном отсутствии кислорода воздуха. Клетки дрожжей деформируются, протоплазма отстает от оболочки. У мертвых клеток дрожжей может протекать автолиз.

Пастеризация – однократное нагревание материала при температуре ниже 100°C, предусматривающее частичное обеззараживание при невысокой температуре. Основан этот прием на том, что беспоровые формы микроорганизмов погибают при 50-60°C в течение 15-30 мин, при 70-90°C – в течение 5-10 мин. Виноградное сусло пастеризуют при 80°C 10-15 мин. Иногда нагревают до 90°C. При таких способах обработки погибает большинство беспоровых форм. Пастеризацию вина проводят при 60-75°C 25-30 мин.

Питательные среды – натуральные и синтетические, жидкие и плотные, элективные, дифференциально-диагностические.

Элективные питательные среды – обеспечивают преимущественное развитие одного вида или группы родственных микроорганизмов и менее пригодны или совсем не пригодны для развития других.

Дифференциально-диагностические среды – позволяют по возможности быстро отличить одни виды микроорганизмов от других.

Синтетические среды, в состав которых входят только определенные химически чистые соединения, взятые в точно указанных концентрациях. Синтетические среды следует готовить на дистиллированной воде. Полусинтетические среды состоят из соединения известной синтетической природы и веществ неопределенного состава.

Натуральные среды – состоят из продуктов животного или растительного происхождения, имеющих сложный неопределенный химический состав. Основой таких сред являются солод, дрожжи, фрукты, овощи и др.

Жидкие питательные среды – бывают синтетические и натуральные. Используют их в основном для определения биохимических свойств микроорганизмов.

Плотные питательные среды – готовят добавлением к жидким средам уплотнителей (агар-агара или желатина). Агар-агар добавляют в количестве 2,0-2,5%, желатин – 15-20%. При высокой кислотности среды и высокой температуре нагревания агар-агар гидролизуются и теряет способность к застыванию, поэтому его необходимо стерилизовать отдельно от сусла или вина.

Скашивание сред осуществляют после стерилизации или непосредственно перед посевом, расплавив на водяной бане. Среда не должна доходить до пробки на 3-4 см.

Плотность клеток – дрожжей 1,055-1,060; бактерий 1,050- 1,112.

Покоящиеся клетки – наблюдаются при долгом пребывании дрожжей в осадке вина с доступом кислорода воздуха. В этих условиях клетки остаются жизнеспособными главным образом за счет наличия органических кислот.

Развитие – рост, размножение клеток и в конечном счете образование культуры или колонии микроорганизмов, обусловленное согласованным синтезом клеточных компонентов всех структур и органелл в процессе жизнедеятельности самой клетки.

Размножение – воспроизведение новой клетки, тождественной с материнской, в результате чего число организмов в популяции увеличивается. Характеризуется наличием клеток с однородной протоплазмой и тонкой оболочкой, присутствием в культуре большого количества

почкующихся клеток (для дрожжей родов *Saccharomyces*, *Pichia*, *Hansenula* и др.), делящихся с поперечными перегородками (для дрожжей рода *Schizosaccharomyces*), или клеток с почками, отделяющимися перегородками (для дрожжей рода *Saccharomycodes*). При брожении клетки дрожжей имеют зернистую протоплазму, мелкие вакуоли и большой запас питательных веществ; при обильном углеводном питании они накапливают гликоген.

Состав дрожжевых клеток (в %): углерод - 47, водород - 6,5; кислород - 31; азот - 7,5; зола - 8; остальные элементы (сера, кальций, хлор, железо) - менее 1; фосфор (1,6-2,0 % на сухой вес массы) входит в состав молекул нуклеиновых кислот, фосфолипидов и коферментов; марганец, цинк, молибден, бор, хром, кобальт содержатся в незначительном количестве.

Спонтанный процесс брожения – самопроизвольное брожение.

Спорообразование дрожжей – наступает у молодых клеток выращенных на богатой питательной среде при переводе их на голодную среду с ацетатом. В благоприятных условиях споры прорастают в вегетативные клетки.

Стерилизация – обеспложивание. Стерилизуют питательные среды, посуду, инструменты и другие необходимые в работе микробиолога предметы, чтобы не допустить развития посторонней микрофлоры в исследуемых культурах. Методы стерилизации: нагревание (влажный и сухой жар), использование химических веществ (формальдегид, окись этилена, β-пропиолактон), фильтрование, ультрафиолетовое или гамма-излучение.

Чистые культуры микроорганизмов – культуры, полученные из одной клетки. В виноделии такие культуры называют штаммами или расами. Расы по физиолого-биохимической характеристике между собой различаются. Хранят чистые культуры в коллекциях.

14. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Особенности освоения Модуля инвалидами и лицами с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ), помимо указанных в разделе «Общие сведения о программе», строится в соответствии с: - требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащению образовательного процесса (письмо Минобрнауки России от 18 марта 2014 г. № 06-281); - методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (письмо Минобрнауки России от 16 апреля 2014 г., № 05-785); - индивидуальной программой реабилитации инвалида (ИПР).

Особенности преподавания Модуля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с нозологией

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активное использование зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы

2. *Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины*

Технологии озвучивания текста: обеспечиваются применением компьютерных программ, предоставляющих возможность озвучивать плоскочастичную информацию (программа «синтезатор речи», «программа экранного доступа для чтения с экрана», «программа оптического распознавания текста»). Основные функции программ речевого доступа: озвучивание информации, вводимой с клавиатуры; автоматическое озвучивание текстовой информации, выводимой на экран другими программами; чтение фрагментов экрана по командам пользователя; отслеживание изменений на экране и оповещение о них пользователя.

Технологии здоровьесбережения: обеспечиваются применением интерактивных досок с функцией «прожектора» и «лупы»; соблюдением требований к экранному тексту (большой размер элементов управления; чёткий курсор; чёткие границы между элементами; возможность работы в ограниченной области экрана; преимущество к использованию модальных окон, позволяющих переходить друг к другу без закрытия предыдущего. Во время проведения занятия учитывается допустимая продолжительность непрерывной зрительной нагрузки

Технологии дистанционного обучения: обеспечиваются наличием корпоративного образовательного портала. Образовательный портал предоставляет студентам с ОВЗ и инвалидностью возможность выполнять различные операции: получать варианты заданий и отправлять выполненные; узнавать результаты выполненных работ и знакомиться с рецензией на них; получать различную справочную информацию, касающуюся учебного процесса и посылать сообщения преподавателю и любому из администраторов; отправлять материалы, относящиеся к дисциплинам текущего семестра, а также отчеты по практике и другие файлы; иметь дистанционный доступ к информационным ресурсам: учебным и учебно-методическим материалам, расписанию занятий и т.д.; задавать вопросы преподавателю по его учебной дисциплине, получать конкретную информацию по тем или иным учебным и/или организационным вопросам, проходить тестирование, выполняя задания на выбор правильных ответов, установление соответствия, заполнение пропусков, установление истинности или ложности, а также давать развёрнутые ответы на поставленные вопросы. Для студентов, не имеющих возможности посещать очные занятия, осуществляются онлайн-консультирование. Консультации предполагают дополнительный разбор учебного материала и восполнение пробелов в знаниях студентов.

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, персональный компьютер (ПК), учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

3. *Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации*

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами,

позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

• возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое по линии ФСС и позволяющее компенсировать двигательный дефект (коляски, ходунки, трости и др.);

• предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

• применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;

• опора на определенные и точные понятия;

• использование для иллюстрации конкретных примеров;

• применение вопросов для мониторинга понимания;

• разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

• увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;

• наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

• увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);

• обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;

• наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии здоровьесбережения: обеспечиваются соблюдением ортопедического режима (использование ходунков, инвалидных колясок, трости), регулярной сменой положения тела в целях нормализации тонуса мышц спины, профилактикой утомляемости, соблюдение эргономического режима и обеспечением архитектурной доступности среды (окружающее пространство, расположение учебного инвентаря и оборудования аудиторий обеспечивают возможность доступа в помещения и комфортного нахождения в нём).

ИКТ технологии: обеспечены возможностью применения ПК и специализированных индивидуальных компьютерных средств (специальные клавиатуры, мыши, компьютерная программа «виртуальная клавиатура» и др.).

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; чёткость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего)

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии активизации речевой деятельности: обеспечиваются соблюдением режима слухо-зрительного восприятия речи, использованием различных видов коммуникации; активизацией всех сторон и видов словесной речи (устная, письменная).

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

Технологии визуализации: обеспечиваются дублированием аудиальной информации зрительной, применением средств программного и методического обеспечения наглядности обучения (мультимедийная среда для изложения и наглядного отображения информации, интерактивные доски).

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с нарушениями речи

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины

Технологии активизации речевой деятельности: обеспечиваются соблюдением режима слухо-зрительного восприятия речи, использованием различных видов коммуникации; активизацией всех сторон и видов словесной речи (устная, письменная).

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

Технологии визуализации: обеспечиваются дублированием аудиальной информации зрительной, применением средств программного и методического обеспечения наглядности обучения (мультимедийная среда для изложения и наглядного отображения информации, интерактивные доски).

3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей - увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Для лиц с соматическими заболеваниями (заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

2. *Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины*

Технологии активизации интеллектуальной деятельности: обеспечиваются средствами программного и методического обеспечения образовательного процесса, увеличивающие информационную ценность материалов, стимулирующие активность студентов в переработке информации.

Технологии здоровьесбережения: обеспечиваются чередованием режима труда и отдыха, соблюдением эргономических и гигиенических требований к условиям умственного труда и продолжительности непрерывной нагрузки.

Технологии индивидуализации обучения: обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

3. *Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации*

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей - увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).