

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Большой практикум по микробиологии**

Направление подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль)

Микробиология

Квалификация выпускника

**магистр**

---

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Большой практикум по микробиологии» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: *научно-исследовательский; экспертно-аналитический.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень образования - магистратура).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии	ИД1 <sub>ПКв-3</sub> - Применяет знание принципов структурной и функциональной организации микробиологических, биологических объектов и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач
			ИД2 <sub>ПКв-3</sub> - Профессионально использует сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования микробиологических и биологических объектов в норме и при патологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-3</sub> - Применяет знание принципов структурной и функциональной организации микробиологических, биологических объектов и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач	Знает: принципы структурной и функциональной организации микробиологических объектов и биохимических основ их функционирования
	Умеет: решать исследовательские задачи в области биологии и проводить микробиологические исследования изучаемых объектов
	Владеет: методами определения качественных и количественных микробиологических показателей изучаемых объектов
ИД2 <sub>ПКв-3</sub> - Профессионально использует сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования микробиологических и биологических объектов в норме и при патологии	Знает: Правила проведения микробиологических исследований при изучении физико-химических механизмов функционирования микробиологических и биологических объектов
	Умеет: использовать сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования микробиологических объектов
	Владеет: методами получения, культивирования и идентификации чистых культур микроорганизмов; методами генетической модификации микроорганизмов

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: *Биология различных таксономических групп микроорганизмов, Молекулярная биология микробной клетки, Генетика адаптации, Система ХАССП в пищевых производствах.*

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин и практик: *Специальный практикум по микробиологии, Геномика, протеомика и эпигенетика, Современные методы физико-химической биологии, Стратегия биохимической адаптации, Молекулярные методы диагностики в биологии, Современные методы производства микробных биопрепаратов, Учебная практика, практика по направлению профессиональной деятельности, Производственная практика, практика по профилю профессиональной деятельности, практическая подготовка, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, проведения государственной итоговой аттестации.*

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	36,1	36,1
Лекции	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	36	36
Консультации текущие	-	-
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	35,9	35,9
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	12	12
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	12	12
Домашнее задание, реферат	11,9	11,9

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Методы качественного и количественного изучения микроорганизмов	Устройство микробиологической лаборатории. Общие правила работы в микробиологической лаборатории. Техника безопасности при работе с электроприборам и химическими веществами. Морфология эукариот и прокариот. Идентификация микроорганизмов. Микроскопирование микробиологических препаратов. Препараты живых	22

		микроорганизмов. Окрашенные и фиксированные препараты микроорганизмов. Прямые и косвенные методы количественного учета микроорганизмов.	
2	Культивирование и идентификация микроорганизмов	Питательные среды: классификация и требования, предъявляемые к ним. Приготовление питательных сред и методы стерилизации. Получение накопительных культур микроорганизмов. Получение чистых культур микроорганизмов. Определение и описание чистой культуры.	26
3	Основы генной инженерии микроорганизмов	Бактериальная хромосома, строение, размеры, функции. Плазмиды бактерий: виды, их значение и структура. Выделение и очистка плазмидной ДНК методом щелочного лизиса. Электрофорез плазмидной ДНК в агарозном геле. Рестриктазы: классификация механизма действия. Рестрикция плазмидной ДНК. Получение компетентных клеток кишечной палочки химическим методом.	23,9
<i>Вид аттестации (зачет)</i>			0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Методы качественного и количественного изучения микроорганизмов	-	10	12
2	Культивирование и идентификация микроорганизмов	-	14	12
3	Основы генной инженерии микроорганизмов	-	12	11,9
<i>Вид аттестации (зачет)</i>				0,1

### 5.2.1 Лекции не предусмотрены

### 5.2.2 Практические занятия (семинары) не предусмотрены

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость, ак. ч
1	Методы качественного и количественного изучения микроорганизмов	Микроскопирование микробиологических препаратов. Препараты живых и фиксированных микроорганизмов	4
		Количественный учет микроорганизмов	6
2	Культивирование и идентификация микроорганизмов	Приготовление питательных сред и оборудования, их стерилизация	4
		Получение накопительных культур микроорганизмов.	4
		Получение чистых культур микроорганизмов	4
		Определение и описание чистой культуры	2
3	Основы генной инженерии микроорганизмов	Выделение и очистка плазмидной ДНК методом щелочного лизиса. Электрофорез плазмидной ДНК в агарозном геле	4
		Рестрикция плазмидной ДНК	4
		Получение компетентных клеток кишечной палочки химическим методом	4

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудо-емкость, час
1	Методы качественного и количественного изучения микроорганизмов	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к лабораторным занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	4
2	Культивирование и идентификация	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	4

	микроорганизмов	Подготовка к лабораторным занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	4
3	Основы генной инженерии микроорганизмов	Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к лабораторным занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	3,9

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

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### **6.1 Основная литература**

Лавренчук, Л. С. Микробиология : практикум / Л. С. Лавренчук, А. А. Ермошин ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. — 111 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697335>

Плешакова, В. И. Микробиология : учебное пособие / В. И. Плешакова, Н. А. Лещёва, Т. И. Лоренгель. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 75 с. — ISBN 978-5-89764-826-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126624>

Плешакова, В. И. Микробиология: практикум : учебное пособие / В. И. Плешакова, Н. А. Лещёва, Т. И. Лоренгель. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 75 с. — ISBN 978-5-89764-826-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170272>

### **6.2 Дополнительная литература**

Микробиология продуктов животного происхождения : учебное пособие / составитель О. М. Соболева. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2017. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143028>

Ермаков, В. В. Ветеринарная микробиология и микология : учебное пособие / В. В. Ермаков. — Самара : СамГАУ, 2018. — 262 с. — ISBN 978-5-88575-496-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109419>

Госманов, Р. Г. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, А. А. Барсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1625-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211544>

Госманов, Р. Г. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, А. А. Барсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1625-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168648>

### **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Зайцева, Т. А. Микробиология и биотехнология : учебное пособие / Т. А. Зайцева, Л. В. Рудакова. — Пермь : ПНИПУ, 2011. — 77 с. — ISBN 978-5-398-00580-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160393>

Кротова, Л. А. Микробиология: практикум : учебное пособие / Л. А. Кротова, С. П. Чибис. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 99 с. — ISBN 978-5-89764-987-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197775>

Казимирченко, О. В. Практикум по микробиологии : учебное пособие / О. В. Казимирченко, М. Ю. Котлярчук. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-

#### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

#### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>

Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

### **Справочно-правовые системы**

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

<b>Учебная аудитория № 419 для проведения учебных занятий</b>	Микроскоп «МикроМед Р-1» - 12 шт., микроскоп Е-200 с цифровой камерой Levenhuk C510 NG 5M, холодильник, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
<b>Учебная аудитория № 416 Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	16,1	16,1
Лекции	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	16	16
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	16	16
Консультации текущие	-	-
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	55,9	55,9
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	19	19
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	18	18
Домашнее задание, реферат	18,9	18,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Большой практикум по микробиологии**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии	ИД1 <sub>ПКв-3</sub> - Применяет знание принципов структурной и функциональной организации микробиологических, биологических объектов и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач
			ИД2 <sub>ПКв-3</sub> - Профессионально использует сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования микробиологических и биологических объектов в норме и при патологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-3</sub> - Применяет знание принципов структурной и функциональной организации микробиологических, биологических объектов и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач	Знает: принципы структурной и функциональной организации микробиологических объектов и биохимических основ их функционирования
	Умеет: решать исследовательские задачи в области биологии и проводить микробиологические исследования изучаемых объектов
	Владеет: методами определения качественных и количественных микробиологических показателей изучаемых объектов
ИД2 <sub>ПКв-3</sub> - Профессионально использует сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования микробиологических и биологических объектов в норме и при патологии	Знает: Правила проведения микробиологических исследований при изучении физико-химических механизмов функционирования микробиологических и биологических объектов
	Умеет: использовать сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования микробиологических объектов
	Владеет: методами получения, культивирования и идентификации чистых культур микроорганизмов; методами генетической модификации микроорганизмов

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		
			наименование	№№ заданий	Технология оценки (способ контроля)
1	Методы качественного и количественного изучения микроорганизм	ИД1 <sub>ПКв-3</sub>	Тест	1-13	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно;

	ОВ				75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к устному ответу для зачета)	26-44	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (текущий контроль, опросы на лабораторных работах)	82-101	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Реферат	66-69	Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»: - оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.
2	Культивирован ие и идентификация микроорганизм ов	ИД2 <sub>ПКв-3</sub>	Тест	14-20	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно;

					75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к устному ответу для зачета)	45-58	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (текущий контроль, опросы на лабораторных работах)	102-109	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Реферат	70-73	Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»: - оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.
3	Основы генной инженерии микроорганизм ов	ИД1 <sub>ПКв-3</sub>	Тест	21-25	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно;

				75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к устному ответу для зачета)	59-65 Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (текущий контроль, опросы на лабораторных работах)	110-115 Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Реферат	74-81 Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»: - оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.

### 3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, тестовые задания и сдачи реферата по предложенной преподавателем теме. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачет). Зачет проводится в виде тестового задания.

Аттестация обучающегося по дисциплине/практике проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков.

Если зачет проводится в виде устного ответа. Максимальное количество заданий –

3.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитываются.

### 3.1 Тесты (тестовые задания)

#### ПКв-3 - Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами								
1.	Для изучения объектов с неравномерной поглощающей способностью используют микроскопию <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>светлого поля в проходящем свете</b></li> <li>2. темного поля в проходящем свете</li> <li>3. фазово-контрастную</li> <li>4. люминесцентную</li> </ol>								
2.	Для изучения прозрачных объектов используют микроскопию <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td>светлого поля в проходящем свете</td> </tr> <tr> <td><b>+</b></td> <td><b>темного поля в проходящем свете</b></td> </tr> <tr> <td><b>+</b></td> <td><b>фазово-контрастную</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>люминесцентную</td> </tr> </table>		светлого поля в проходящем свете	<b>+</b>	<b>темного поля в проходящем свете</b>	<b>+</b>	<b>фазово-контрастную</b>		люминесцентную
	светлого поля в проходящем свете								
<b>+</b>	<b>темного поля в проходящем свете</b>								
<b>+</b>	<b>фазово-контрастную</b>								
	люминесцентную								
3.	Какой метод приготовления микропрепаратов используют для определения подвижности, способа размножения, размера, формы клеток? <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td></td> <td>Отпечаток</td> </tr> <tr> <td><b>+</b></td> <td><b>Раздавленная капля</b></td> </tr> <tr> <td><b>+</b></td> <td><b>Висячая капля</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Фиксированный мазок</td> </tr> </table>		Отпечаток	<b>+</b>	<b>Раздавленная капля</b>	<b>+</b>	<b>Висячая капля</b>		Фиксированный мазок
	Отпечаток								
<b>+</b>	<b>Раздавленная капля</b>								
<b>+</b>	<b>Висячая капля</b>								
	Фиксированный мазок								

4.	Какие морфопиты бактерий Вы знаете?	
		Каплевидные
	+	<b>Извитые</b>
	+	<b>Шаровидные</b>
	Эукариотные	
5.	Какие морфопиты бактерий Вы знаете?	
		Трапецевидные
	+	<b>Палочковидные</b>
	+	<b>Полиморфисты</b>
	Каплевидные	
6.	Препарат изготавливается путем прикладывания предметного стекла к верхней части исследуемого объекта: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>отпечаток</b></li> <li>2. мазок</li> <li>3. микрокультура</li> <li>4. раздавленная капля</li> </ol>	
7.	Для приготовления препарата «висячая капля» используют	
		Предметное стекло
	+	<b>Предметное стекло с лункой</b>
	+	<b>Покровное стекло</b>
	Покровное стекло с лункой	
8.	Морфологические признаки микроорганизмов	
		Форма и размер колоний
	+	Форма и размер клеток
	+	Способы размножения
	Цвет колоний	
9.	Установите последовательность этапов приготовления фиксированных препаратов	
	2	высушивание мазка
	4	окраска
	1	приготовление мазка
	3	фиксация мазка
10.	Если окраску фиксированного препарата микроорганизма осуществляют в одну стадию с использованием одного красителя, то это окрашивание <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Простое</b></li> <li>2. Сложное</li> <li>3. Дифференцированное</li> <li>4. Негативное</li> </ol>	
11.	При выявлении гликогена в дрожжевых клетках используют метод окрашивания	
	1.	<b>Дифференцированный</b>
	2.	Простой
	3.	Сложный
4.	Негативный	
12.	Сложным методом окрашивания является окраска	
	1.	<b>по Граму</b>
	2.	капсул
	3.	гликогена
4.	мертвых клеток	
13.	При окраске по Граму клетки грамотрицательных бактерий приобретают цвет:	
	1.	<b>Розовый</b>
	2.	Фиолетовый
	3.	Синий
4.	Красно-коричневый	
14.	К элективным питательным средам относятся	
	+	<b>Молоко гидролизованное</b>
	+	<b>Чапика</b>

	Сусло
	Мясо-пептонный бульон
15.	К Дифференциально-диагностическим средам относятся <ul style="list-style-type: none"> <li>+ <b>Эндо</b></li> <li>+ <b>Булижа</b></li> <li>Чапека</li> <li>Мясо-пептонный бульон</li> </ul>
16.	Синтетические питательные среды применяют для <ul style="list-style-type: none"> <li>+ исследования обмена веществ</li> <li>+ изучения закономерностей роста</li> <li>хранения чистых культур</li> <li>накопления биомассы, диагностических целей, но мало пригодны для изучения физиологии обмена веществ</li> </ul>
17.	Элективные питательные среды применяют для <ul style="list-style-type: none"> <li>+ выделения культур микроорганизмов из природных мест обитания</li> <li>+ получения накопительных культур</li> <li>изучения закономерностей роста</li> <li>хранения чистых культур</li> </ul>
18.	Дифференциально-диагностические питательные среды применяют для <ul style="list-style-type: none"> <li>+ идентификации чистых культур микроорганизмов</li> <li>+ дифференцирования видов микроорганизмов</li> <li>получения накопительных культур</li> <li>хранения чистых культур</li> </ul>
19.	Микроорганизмы, требующие для нормального существования определенные факторы роста <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Ауксотрофы</b></li> <li>2. Прототрофы</li> <li>3. Авортрофы</li> <li>4. Хемотрофы</li> </ol>
20.	Самый эффективный термический способ стерилизации питательных сред и посуды <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Паром под давлением</b></li> <li>2. Тиндализация</li> <li>3. Фламбирование</li> <li>4. Пастеризация</li> </ol>
21.	Внехромосомные кольцевые ДНК бактерий <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Плазмиды</b></li> <li>2. Нуклеотид</li> <li>3. Рибосомы</li> <li>4. Мезосомы</li> </ol>
22.	Особенности плазмид <ul style="list-style-type: none"> <li>+ <b>кодируют дополнительные свойства бактерий</b></li> <li>кодируют всю генетическую информацию</li> <li>+ <b>способны автономно реплицироваться</b></li> <li>осуществляют синтез белка</li> </ul>
23.	Рестриктазы – это ферменты, гидролизующие молекулы <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>ДНК</b></li> <li>2. РНК</li> <li>3. Белков</li> <li>4. Полисахаридов</li> </ol>
24.	Поглощение плазмидной ДНК бактериальными клетками называется: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Трансформацией</b></li> <li>2. Трансфекцией</li> <li>3. Трансдукцией</li> <li>4. Конъюгацией</li> </ol>
25.	Состояние бактериальных клеток, при котором они способны сорбировать экзогенную

	ДНК на своей поверхности и поглощать ее. 1. <b>Компетентность</b> 2. Комплементарность 3. Проницаемость 4. Компартиментализация
--	---

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; **отметка в системе**

**«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»**

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

### 3.2 Собеседование (вопросы к устному ответу для зачета)

**ПКв-3 - Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии**

№	Формулировка вопроса
26.	Для чего в биологии используется фазово-контрастная микроскопия? Ответ: фазово-контрастную микроскопию применяют для изучения прозрачных объектов без фиксирования и окраски. С помощью фазово-контрастного устройства фазовые изменения световых волн, проходящих через прозрачные объекты, превращаются в амплитудные, благодаря чему детали рассматриваемых объектов становятся видимыми и контрастными.
27.	Что такое разрешающая способность микроскопа? Ответ: Разрешающая способность микроскопа - та наименьшая величина объектов или их деталей, которые можно увидеть с помощью этого прибора.
28.	Как можно повысить разрешающую способность микроскопа? Ответ: Повысить разрешающую способность микроскопа можно путем: снижения длины волны света, проходящего через объект; использования иммерсионной системы; повышения апертурного угла до предельного (до 90 °).
29.	В чем преимущества и недостатки препаратов микроорганизмов "раздавленная капля"? Ответ. Преимущества: В препаратах "раздавленная капля" в светлом и темном поле можно установить форму и размеры клеток, их физиологическое состояние, характер размножения, расположения спор, наличие запасных питательных веществ в клетке. Недостаток: препарат "раздавленная капля" сразу исследуют, так как жидкость быстро высыхает и это затрудняет микроскопирование.
30.	В чем особенность приготовления и для чего используют препарат живой культуры «висячая капля»? Ответ. Для приготовления препарата используют предметное стекло с лункой, края которой смазаны вазелином. Суспензию микроорганизмов наносят в центр покровного стекла, переворачивают его каплей вниз и осторожно прижимают к вазелиновому кольцу. Капля должна располагаться в центре лунки, не касаясь ее краев и дна. Препарат «висячая капля» используют для изучения культуры в течение нескольких дней, наблюдая за ростом и размножением микроорганизмов, образованием и прорастанием спор, подвижностью клеток;
31.	Что такое витальные красители, где их используют? Ответ: Витальные красители не вызывают гибель клеток. К ним относятся, например, водные растворы в концентрации 0,2–0,001 % метиленового синего, нейтрального красного, нейтрального фиолетового, фуксина, Их используют для прижизненной окраски препаратов микроорганизмов
32.	С какой целью осуществляют фиксацию мазков? Ответ: умертвить клетки микроорганизмов и сделать их безопасными, что особенно важно при работе с патогенными культурами; плотно прикрепить клетки к стеклу, в результате чего они не смываются при последующих операциях; улучшить окрашивание, поскольку мертвые клетки становятся более проницаемыми для красителей.
33.	Какие способы фиксации мазка Вы знаете? Ответ: Фиксацию мазка осуществляют термическим и химическим способами. Наиболее простой и распространенный способ - термическая обработка в пламени горелки.
34.	Что такое капсула? Какие функции выполняют капсулы бактерий? Ответ: Капсула – слизистый слой, образующийся над клеточной стенкой бактерии, с высоким

	содержанием воды. Функции: защита от неблагоприятного воздействия внешней среды (пересыхания), фагов, токсических веществ и т.д.
35.	<p>Что такое и с какой целью применяют дифференцированную окраску препаратов микроорганизмов?</p> <p>Ответ: Дифференцированная окраска – это способ окрашивания препаратов, при котором прокрашиваются определенные части микроорганизмов. Её используют для выявления, например, капсул, нуклеоида, включений в клетке (гликогена, серы и др.) и т.д.</p>
36.	<p>По какому признаку различают грамположительные и грамотрицательные бактерии?</p> <p>Ответ: Г+ и Г- отличаются строением клеточной стенки. У Г+ бактерий клеточная стенка плотно прилегает к цитоплазматической мембране, содержит 40-90 % СВ пептидогликана (муреина). У Г- – имеет два слоя, содержит не более 10 % СВ пептидогликана.</p>
37.	<p>Какую функцию выполняют споры бактерий?</p> <p>Ответ: сохранение вида при неблагоприятных внешних воздействиях.</p>
38.	<p>Почему при окраске по Граму грамположительные бактерии окрашиваются в фиолетовый цвет, грамотрицательные – розовый?</p> <p>Ответ: окраска по Грину сложный метод окрашивания. На первом этапе применяют краситель карболовый генцианвиолет и раствор Люголя, которые вместе с пептидогликаном (муреином) образуют комплекс фиолетового цвета. Чем больше муреина, тем интенсивнее окраска и прочнее комплект. После обработки спиртом, на 2-м этапе мазок окрашивают Фуксином, имеющим розовый цвет. У Г+ бактерий этот комплекс не обесцвечивается спиртом, поэтому они остаются фиолетовыми, а Г- бактерии после обесцвечивания окрашиваются в цвет второго красителя – Фуксина.</p>
39.	<p>Какие способы количественного учета микроорганизмов в исследуемых объектах используют в микробиологических исследованиях?</p> <p>Ответ: прямой подсчет клеток различными методами (в камере Горяева и др., методом Виноградского – Брида, на мембранных фильтрах, капиллярным методом); <i>косвенные методы</i>, основанные на разведении суспензии клеток и высевом их на питательные среды (методом Коха) или на расчете различных показателей, изменяющихся в зависимости от количества микроорганизмов (оптическая плотность в нефелометрическом методе).</p>
40.	<p>На чем основан и с какой целью применяют метод Виноградского – Брида?</p> <p>Ответ: Метод Виноградского – Брида используют для количественного учета микроорганизмов. Он заключается в подсчете клеток на фиксированных окрашенных мазках в полях зрения. Для этого на предметном стекле с помощью миллиметровой бумаги вычерчивают прямоугольник с определенной площадью и готовят фиксированный окрашенный мазок суспензии клеток известного объема по площади этого прямоугольника.</p>
41.	<p>На чем основан метод подсчета клеток на мембранных фильтрах?</p> <p>Ответ: Метод подсчета клеток на мембранных фильтрах используют для количественного учета микроорганизмов с низкими плотностями клеток. Определенный объем пробы исследуемого субстрата отделяют через фильтры с определенным размером пор, а затем окрашивают и подсчитывают клетки с помощью микроскопа с окулярной сеткой.</p>
42.	<p>В чем суть нефелометрического метода количественного учета клеток микроорганизмов?</p> <p>Ответ: При применении нефелометрического метода количественного учета микроорганизмов предварительно строится калибровочная кривая зависимости оптической плотности исследуемой суспензии измеренной с помощью фотоэлектроколориметра (ФЭК) от количества клеток в данном образце, определенных методом прямого подсчета микроорганизмов. Построение графика по соотношению данных прямого подсчета микроорганизмов с данными ФЭК позволяет получить формулу для перевода этих данных в количество микроорганизмов.</p>
43.	<p>В чем суть метода Коха, применяемого для количественного учета клеток микроорганизмов?</p> <p>Ответ: Метод Коха основан на посеве определенного объема трех конечных разведений на три чашки Петри с питательной средой. В конечных разведениях клеток должно быть не более 300, чтобы каждая из них образовывала изолированную колонию, но не менее 10. Каждая изолированная колония – потомство одной клетки, что позволяет соотнести количество выросших колоний с количеством клеток.</p>
44.	<p>В чем заключается цель количественного учета в микробиологии?</p> <p>Ответ: позволяет оценить степень микробной контаминации и, следовательно, эпидемической опасности исследуемых объектов.</p>
45.	<p>Приведите классификацию питательных сред по консистенции</p> <p>Ответ: Жидкие среды готовятся добавлением в воду (дистиллированную или водопроводную) различных органических и неорганических веществ; Полужидкие среды получают путем добавления в жидкую среду 0,5 % агара; Твердые питательные среды получают путем добавления загустителей (агар-агара, желатина и др.) к жидким средам. Сыпучие питательные среды - отруби или кварцевый песок, пропитанные раствором питательной среды</p>

46.	<p>Приведите классификацию питательных сред по составу.</p> <p>Ответ: Натуральные питательные среды состоят исключительно из продуктов естественного происхождения – крови, молока, овощных, дрожжевых или мясных отваров; Полусинтетические питательные среды получают добавлением различных синтетических компонентов к вышеперечисленным натуральным средам. Синтетические питательные среды имеют в своем составе определенные химические органические и неорганические соединения в точно указанных концентрациях (аминокислоты, сахара, витамины, минеральные соли).</p>
47.	<p>Приведите классификацию питательных сред по назначению</p> <p>Ответ: Универсальные (основные или стандартные) - среды, благоприятные для выращивания многих видов микроорганизмов (мясопептонный бульон, неохмеленное пивное сусло и др.); Элективные (избирательные), среды обеспечивают развитие только определенных микроорганизмов или группы родственных видов и непригодны для роста других; Дифференциально-диагностические индикаторные, среды используют для дифференцирования видов микроорганизмов и идентификации чистых культур на основе изучения их биохимических свойств (среда Эндо</p>
48.	<p>Какие требования предъявляют к составу питательных сред?</p> <p>Ответ: В состав питательных сред должны входить все элементы, необходимые для построения клетки: источники углерода (в форме глюкозы – наиболее легкоусваиваемый, сахара, спирты, органические кислоты и др.); источники азота (белковые вещества, пептон, соли аммония, нитраты); источники макро- (P, S, K, Mg, Fe) и микроэлементов (Mn, Cu, Na, Cl, Zn, молибден, кобальт, никель, ванадий, бор и др.); ростовые вещества, в соответствии с типом питания (дрожжевые экстракты, дрожжевые автолизаты, реже – растворы витаминов, аминокислот, пуриновых или пиримидиновых оснований); достаточное количество воды. Все компоненты должны находиться в форме легкоусваиваемых микроорганизмами соединений.</p>
49.	<p>Что такое фламбирование? Для чего его используют в микробиологических исследованиях?</p> <p>Ответ: Фламбирование – один из методов термической стерилизации. Его применяют для обработки рабочего инструмента в пламени. Подобным образом обрабатывают микробиологические петли, иглы, шпатели, горлышки посуды непосредственно перед работой. Фламбирование осуществляют в верхней, самой горячей части пламени.</p>
50.	<p>Сравните методы термической стерилизации паром под давлением и обработку сухим жаром</p> <p>Ответ: Обработку сухим жаром (180 °С, 2 ч) осуществляют в сухожаровых шкафах. Применяют для стерилизации пустой стеклянной и фарфоровой посуды, термоустойчивых порошков, металлических инструментов (шпатели, пинцеты и т.п.). Стерилизацию паром под давлением проводят в автоклавах при температурах от 112 до 135 °С в течение 20–60 мин. Применяют для стерилизации посуды и микробиологических сред.</p>
51.	<p>Что такое тиндализация?</p> <p>Ответ: Тиндализация – дробная стерилизация при низкой температуре – 56-58 °С. Применяют этот способ при стерилизации сред, которые нельзя нагревать до 100 °С. Такие среды подвергают нагреванию в течение 5-6 дней подряд по 1 часу ежедневно (в 1-й день – в течение 2 часов). В промежутках между прогреванием стерилизуемая жидкость хранится в термостате. При этом оставшиеся в живых споры прорастают в вегетативные клетки, которые погибают при последующем нагревании. Тиндализацию проводят в специальных приборах с терморегулятором или на водяных банях.</p>
52.	<p>Что такое пастеризация? В каких случаях ее применяют?</p> <p>Ответ: Пастеризация – однократное нагревание объекта стерилизации до 60–70 °С в течение 10–15 мин. Подобный метод не позволяет избавиться от спор микроорганизмов и стерильности не обеспечивает. Пастеризацию используют в тех случаях, когда объект не выдерживает нагревания выше 70–80 °С. Чаще всего пастеризацию используют для вина, пива, молока и т. д.</p>
53.	<p>Какие методы применяют для создания асептических условий в помещениях?</p> <p>Ответ: Для создания асептических условий в помещениях применяют методы холодной стерилизации всех поверхностей и воздуха. Для обработки поверхностей можно применять стерилизацию химическими веществами. В качестве дезинфицирующих применяют различные соединения – хлорсодержащие, спирты, ПАВ, третичные амины, соединения серебра, перекисные соединения и др. Для стерилизации воздуха помещения и поверхностей применяют обработку ультрафиолетовым лучами (стерилизация облучением).</p>
54.	<p>Дайте определение понятия «накопительная культура»</p> <p>Ответ: Накопительная культура – популяция нескольких видов микроорганизмов, выращенных в определенных элективных (селективных, накопительных) условиях, при этом преобладают преимущественно клетки микроорганизмов одного вида.</p>
55.	<p>Дайте определение понятия «чистая культура»</p> <p>Ответ: Чистая культура - культура микроорганизмов одного вида, представленная потомством одной клетки.</p>

56.	<p>На каких принципах построено выделение чистых культур микроорганизмов?</p> <p>Ответ: единственный принцип - чистую культуру получают из одной изолированной колонии</p> <p>Для выделения чистой культуры используют, плотные питательные среды, на которых каждая клетка вырастает в виде изолированной колонии – потомства микроорганизмов, образовавшегося из одной клетки.</p>
57.	<p>Для чего требуется выделять чистые культуры?</p> <p>Ответ: Чистые культуры нужны для изучения свойств микроорганизмов и установления их видовой принадлежности. Чистые культуры микроорганизмов (дрожжей, микроскопических грибов, молочнокислых, уксуснокислых, пропионовокислых и других бактерий) обладают промышленно ценными свойствами и нужны для получения различных продуктов и веществ, нашедших применение в пищевой промышленности и других отраслях народного хозяйства.</p>
58.	<p>Какими способами необходимо подтвердить чистоту выделенной культуры?</p> <p>Ответ: Для подтверждения чистоты выделенной культуры можно воспользоваться методами посева ее на плотные питательные среды, например, метод Дригальского, метод истощающего штриха. Культура считается чистой, если на ЧП образуются колонии одного вида, нет посторонних микроорганизмов.</p>
59.	<p>Какие основные участки входят в плазмиду, какие функции они выполняют?</p> <p>Ответ: Точка <i>ori</i> – точка начала репликации; Сайты рестрикции, служащие для разрезания плазмиды и ее модификации; Ген устойчивости к антибиотику, позволяющий проводить селективное выращивание трансформированных клеток на среде с антибиотиком для проверки встраивания плазмиды; Промотор и находящийся под его контролем целевой ген. Доставка этих двух компонентов в клетку является основной целью рекомбинации.</p>
60.	<p>Этапы выделения ДНК</p> <p>Ответ: 1. Лизис клеток – разрушение клеточной стенки, клеточной мембраны и других возможных оболочек клетки; 2. Депротеинизация клеточного лизата – ферментативное расщепление белков или их осаждение; 3. Центрифугирование в различных растворах для удаления из лизата мешающих компонентов на основе их растворимости; 4. Осаждение ДНК; 5. Очистка ДНК; 6. Растворение ДНК в растворе для хранения, например, в ТЕ-буфере.</p>
61.	<p>В чем принцип выделения плазмидной ДНК?</p> <p>Выделение плазмидной ДНК основано на том, что при добавлении раствора 0,2 М NaOH с 1 % SDS pH поднимается до щелочных значений (pH 12), что приводит к денатурации как небольшой плазмидной ДНК, так и крупной нуклеоидной (хромосомная) ДНК. Но крупная хромосомная ДНК денатурирует необратимо вследствие фрагментации ДНК в таких условиях, тогда как ДНК плазмиды при возвращении pH к нейтральным показателям при добавлении 3 М ацетат калия ренатурирует.</p>
62.	<p>Какие типы гелей используются в электрофорезе биополимеров?</p> <p>Ответ: Для электрофореза биополимеров применяют акриламидный гель, агарозный гель, крахмальный гель</p>
63.	<p>Как возможно визуализировать ДНК в геле, после электрофореза?</p> <p>Ответ: Для визуализации ДНК в расплавленный до 95 °С гель добавляют бромистый этидий, который встраивается (интеркалирует) между парами нуклеотидов, что позволит визуализировать ДНК в ультрафиолетовом свете.</p>
64.	<p>Для чего при проведении электрофореза используют буфер для внесения и маркер молекулярных масс?</p> <p>Ответ: Буфер содержит глицерин или сахарозу, необходимые для того, чтобы ДНК сразу опустилась на дно лунки и краситель, позволяющий отследить движение электрофоретического фронта. Маркер ДНК, представляющий собой смесь нуклеотидов известной длины служит показателем успешности электрофореза, позволяет идентифицировать выделенные фрагменты.</p>
65.	<p>Какие классы рестриктаз Вы знаете? В чем их особенность?</p> <p>Ответ: Рестриктазы I класса используют несимметричные сайты узнавания и расщепляют ДНК в произвольных местах в пределах от нескольких сотен до нескольких тысяч пар нуклеотидов от сайта узнавания. Получаемые фрагменты ДНК случайны. У рестриктаз II класса совпадают сайты узнавания и расщепления. Эти рестриктазы узнают палиндромные последовательности. Результат работы подобных рестриктаз предсказуем и поддается анализу. Рестриктазы III промежуточного типа узнают сайт рестрикции и разрезают ДНК, отступив от него на определенное количество пар нуклеотидов.</p>

Критерии шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

### 3.3 Реферат

#### ПКв-3 - Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии

№	Формулировка вопроса
66.	Микроскопические грибы. Морфология. Основные отличия в организации клетки эукариотов и прокариотов.
67.	Методы внутривидовой идентификации бактерий.
68.	Морфологические особенности плесневых грибов родов <i>Mucor</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i>
69.	Морфологические особенности дрожжеподобных грибов
70.	Принципы классификации бактерий. Признаки, используемые для их идентификации. Фенотипическая классификация Берджи и ее сложности. Филогенетическая систематика, парадоксальность таксонов. Сложности в филогенетической систематике бактерий.
71.	Цианобактерии: общие свойства и характерные признаки, значение для биосферы в прошлом и в настоящее время. Характерные структуры цианобактерий и их деление на секции
72.	Питательные среды для культивирования микроорганизмов
73.	Методы выделения чистой культуры аэробов и анаэробов.
74.	Плазмиды бактерий: виды, их значение и структура. Использование плазмид в биотехнологии: общая схема эксперимента.
75.	Бактериальная хромосома, строение, размеры, функции.
76.	Теоретические основы методов выделения хромосомной и плазмидной ДНК у бактерий.
77.	Особенности реализации генетической информации у бактерий
78.	Способы размножения бактерий. Трансформация и ее стадии. Конъюгация: механизмы и этапы. F- и Hfr-факторы. Трансдукция, ее типы.
79.	Горизонтальный перенос генов и его значение в различных сферах микробиологии, медицины и биотехнологии.
80.	Генетические рекомбинации у бактерий.
81.	Рестриктазы, лигазы, полимеразы и их применение, создания векторов (плазмид, ДНК-фагов, вирусов, космид). Введение рекомбинантных ДНК в клетку; экспрессия и секреция.

Студент может выбрать тему из перечня примерных тем реферата или предложить свою тему реферата, связанную с направлением его научно-исследовательской деятельности или с темой его выпускной квалификационной работы.

Критерии шкалы оценки:

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад;

- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад;

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация;

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.

#### 3.4 Собеседование (текущий контроль, опросы на лабораторных работах)

### ПКв-3 - Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии

№	Формулировка вопроса
82.	Основные правила работы в микробиологической лаборатории?
83.	Что такое стерильность? Правила соблюдения стерильности в микробиологической лаборатории.
84.	Техника приготовления препарата «раздавленная капля» мицелиальных грибов
85.	Техника приготовления препарата «раздавленная капля» бактерий и дрожжей
86.	Техника приготовления препарата «мазок»
87.	Техника приготовления препарата «отпечаток»
88.	Техника приготовления препарата «висячая капля»
89.	Что называется чистой культурой микроорганизмов?
90.	Как выделяют чистые культуры микроорганизмов?
91.	Техника посевов микроорганизмов на плотную питательную среду
92.	Какие приемы предосторожности против заражения исследуемого материала посторонними микроорганизмами используются при посевах?
93.	Что такое колония микроорганизмов?
94.	Любая ли колония бактерий может быть использована для выделения чистой культуры?
95.	Зачем производят посевы бактерий на различные питательные среды?
96.	Какие изменения могут наблюдаться в молоке при развитии бактерий и как их объяснить?
97.	Что такое элективная культура и как ее получают?
98.	Как установить накопление уксуснокислых бактерий?
99.	Какие методы микроскопического исследования вы знаете?
100.	Перечислите способы приготовления микропрепаратов.
101.	В чем сущность метода окраски по Граму? Какие различия в строении клеточных стенок у грам(+) и грам(-) бактерий?
102.	Какие питательные среды (их типы) используются для выращивания микроорганизмов?
103.	Что такое элективные питательные среды, для чего они применяются?
104.	В чем состоит сущность методов стерилизации, пастеризации?
105.	Какие методы холодной стерилизации вы знаете?
106.	По каким признакам осуществляют классификацию питательных сред?
107.	Какие требования предъявляются к питательным средам?
108.	Какие методы термической стерилизации вы знаете?
109.	Классификация, номенклатура и характеристика рестриктаз
110.	В чем суть метода гель-электрофоретического фракционирования нуклеиновых кислот и белков?
111.	Что такое оперон и как он организован в геноме бактерии?
112.	В чем особенности конъюгации как одной из форм обмена ДНК между клетками бактерий?
113.	В каких формах ДНК может храниться в клетках бактерий?
114.	Что такое цистрон? У каких организмов полицистронные РНК, а у каких – моноцистронные?
115.	Что такое трансформация? Каким свойством должна обладать клетка, чтобы иметь возможность трансформации?

Критерии шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

### 5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критерием и шкал оценки

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
<b>ПКв-3 - Способен к организации, проведению и представлению самостоятельных исследований в области микробиологии</b>					
<b>Знает</b>	Знание принципов структурной и функциональной организации микробиологических объектов и биохимических основ их функционирования; основных методов изучения физико-химических механизмов функционирования микробиологических и биологических объектов	Изложение принципов структурной и функциональной организации прокариотных, эукариотных микроорганизмов, биохимических основ методов их получения чистых культур, их идентификации и получения генномодифицированных клеток.	Изложены особенности структурной и функциональной организации микроорганизмов и охарактеризованы методы работы с культурами микроорганизмов.	Зачтено/ 60-100;	Освоена (базовый)
			Не изложены особенности структурной и функциональной организации микроорганизмов и не дана характеристика методов работы с культурами микроорганизмов	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
<b>Умеет</b>	Собеседование по лабораторной работе, решение тестовых заданий	Решение исследовательских задач в области биологии и проведение микробиологических исследований изучаемых объектов с использованием сложного научно-исследовательского оборудования	Изложены результаты микробиологических исследований изучаемых объектов, определены морфологические, физиолого-биохимические и культуральные свойства выделенных микроорганизмов с использованием сложного научно-исследовательского оборудования	Зачтено/ 60-100;	Освоена (повышенный)
			Не правильно представлены результаты микробиологических исследований изучаемых объектов, не определены морфологические, физиолого-биохимические и культуральные свойства выделенных микроорганизмов.	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
<b>Владеет</b>	Реферат	Демонстрация навыков использования микробиологических методов исследования для	Приведена демонстрация навыков использования микробиологических методов исследования для выделения, идентификации и генетической модификации	Зачтено/ 60-100;	Освоена (повышенный)

		выделения, идентификации и генетической модификации микроорганизмов	микроорганизмов Не приведена демонстрация навыков использования микробиологических методов исследования для выделения, идентификации и генетической модификации микроорганизмов	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточны й)
--	--	---	--	---------------------	-----------------------------------