



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

---

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»  
Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе и  
цифровизации, доцент  
\_\_\_\_\_ А.В. Дмитриев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Микробиология**

Направление подготовки  
**19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) подготовки  
**Агропромышленная биотехнология**

Форма обучения  
**очная**

г. Казань,

2025

Составитель:

доцент, к.в.н.

Магдеева Э.А.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии 21» апреля 2025 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

д. в. н., профессор

Галиуллин А.К.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана «22» апреля 2025 года (протокол № 1)

Председатель методической комиссии:

Профессор, д.б.н.

Асрутдинова Р.А.

Согласовано:

Директор

Рапилов Р.Х.

Протокол ученого совета института № 1 от «23» апреля 2025 года

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

В результате освоения ОПОП специалитета по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, по дисциплине «Микробиология», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Таблица 1. - Перечень планируемых результатов обучения по ОПОП

Код компетенции	Индикатор достижений	Перечень планируемых результатов при прохождении практики
<b>ОПК-1</b> Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях		
<b>ОПК-1.2</b>	Использует биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии.	<p><b>Знать:</b> биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии</p> <p><b>Уметь:</b> использовать биологические объекты и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования биологических объектов и процессы для решения профессиональных задач в области биотехнологии</p>
<b>ПК -2</b> Способен осуществлять промышленное производство биотехнологической продукции в соответствии с регламентом		
<b>ПК-2.1</b>	Осуществляет проверку идентичности, количества и качества исходных материалов, используемых в технологическом процессе	<p><b>Знать:</b> осуществлять проверку идентичности, количества и качества исходных материалов, используемых в технологическом процессе</p> <p><b>Уметь:</b> проводить проверку идентичности, количества и качества исходных материалов, используемых в технологическом процессе</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проверки идентичности, количества и качества исходных материалов, используемых в технологическом процессе</p>

## 2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Микробиология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины». Изучается в 3 семестре на 2 курсе при очной форме обучения. Знания по микробиологии базируются: химия неорганическая и аналитическая, основы биотехнологии, химия физическая и коллоидная, химия органическая.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: Ветеринарная биотехнология, Продуценты БАВ, Биотехнология молочного производства, Биотехнология кормопроизводства, Технология ферментных препаратов, Безотходные биотехнологии пищевых производств.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b>	<b>85</b>
в том числе:	
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	34
- лабораторные (практические) занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	50
- зачет, час	
- экзамен, час	1
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>	<b>32</b>
в том числе:	
- подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	16
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	16
- выполнение курсового проекта (работы), час	-
- подготовка к зачету, час	-
- подготовка к экзамену, час	1
<b>Общая трудоемкость час</b>	<b>144</b>
<b>з.е.</b>	<b>4</b>

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

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах
--------	-------------------	---

		лекции	лабораторные работы	всего аудиторных часов	самостоятельная работа
		очно	очно	очно	очно
1	Раздел 1. Общая микробиология История развития микробиологии Систематика микроорганизмов. Физиология, генетика микроорганизмов.	6	16	28	10
2	Раздел 2. Основы учения об инфекции. Инфекция и инфекционная болезнь. Патогенность и вирулентность микроорганизмов.	4	16	28	12
3	Раздел 3. Основы иммунологии. Иммунитет и иммунная система. Специфические и неспецифические факторы иммунитета. Антитела и антигены.	6	18	28	10
<b>Итого</b>		<b>17</b>	<b>50</b>	<b>84</b>	<b>32</b>

**Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам**

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очное)
1	<b>Раздел 1. Общая микробиология</b> <b>История развития микробиологии Систематика микроорганизмов.</b> <b>Физиология, генетика микроорганизмов.</b>	
<i>Лекции</i>		
1.1	<b>История развития микробиологии. Систематика микроорганизмов.</b> Исторические этапы в развитии микробиологии как науки. Выдающиеся ученые-микробиологи и их открытия. Достижения в области микробиологии.	2

	Классификация, номенклатура, таксономические признаки микроорганизмов. Понятия вида, штамма и клона микроорганизмов. Использование электрифицированного стенда «Систематика и номенклатура микроорганизмов».	
1.2	<b>Морфология и строение бактерий, микроскопических грибов.</b> Внешние признаки и строение бактерий, в т.ч. микоплазм, риккетсий, хламидий. Морфологические особенности грибов родов <i>Mucor</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Stachibotris</i> , <i>Dendrodochium</i> и возбудителей дерматомикозов. Дианел®-микро – программное обеспечение для цифровых микроскопов - для автоматизации, визуализации, измерения, систематизации исследований микрообъектов в медицине, биологии, ветеринарии и т.п	2
1.3	<b>Питание и дыхание, рост и размножение, культуральные свойства, генетика микроорганизмов, антигенные свойства микроорганизмов.</b> Классификация микроорганизмов по способу питания и дыхания. Источники энергии. Аэробное и анаэробное дегидрогенирование. Динамика развития популяции бактерий в питательной среде и биологические свойства бактерий в зависимости от фазы роста. Классификация питательных сред для культивирования бактерий и грибов. Особенности роста микроорганизмов на плотных, жидких и полужидких питательных средах. Виды антигенов бактерий (соматический, капсульный, жгутиковый). Протективные антигены. Генотип и фенотип бактериальной клетки. Особенности структуры ДНК. Плазмиды, их функции в бактериальной клетке.	2
1.4	<b>Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.</b> Механизм действия на микроорганизмы высоких и низких температур, лучистой энергии, химических веществ, антибиотиков, бактериофагов, бактериоцинов, фитонцидов и др.	2
1.5	<b>Микрофлора тела животных.</b> Экзогенная и эндогенная, аутохтонная и аллохтонная микрофлора тела животных, полезная микрофлора. Дисбактериоз. СПФ-животные.	2
1.6	<b>Экология микроорганизмов. Микробный антагонизм.</b> Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе, экологическая ниша, формы взаимоотношений между микроорганизмами. Экзогенная и эндогенная, аутохтонная и аллохтонная микрофлора тела животных, полезная микрофлора.	2
<i>Лабораторные (практические) работы</i>		
1.7	<b>Бактериологическая диагностика.</b> Принципы организации и оборудование ветеринарных лабораторий. Техника безопасности при работе в ветеринарной лаборатории.	2
1.8	<b>Общая схема проведения бактериологической диагностики.</b> Правила взятия, консервирования и транспортировки патологического материала.	2

1.9	<b>Микроскопические методы исследований.</b> Устройство микроскопа и правила работы с ним. Виды микроскопии.	2
1.10	<b>Техника приготовления препаратов для микроскопии. Бактериологические краски. Простой метод окрашивания препаратов. Изучение основных форм бактерий.</b> Техника приготовления препаратов для микроскопии. Бактериологические краски. Простой метод окрашивания препаратов. Изучение основных форм бактерий.	2
1.11	<b>Дифференциально-диагностический метод окрашивания бактерий.</b> Сложные (дифференциальные) методы окрашивания бактерий. Окраска по Граму	2
1.12	<b>Сложные методы окрашивания.</b> Окрашивание спор. Окрашивание капсул.	
2	<b>Раздел 2. Основы учения об инфекции. Инфекция и инфекционная болезнь. Патогенность и вирулентность микроорганизмов.</b>	
<i>Лекции</i>		
2.1	<b>Инфекция и инфекционная болезнь.</b> Формы проявления инфекционного процесса. Роль микроорганизмов в возникновении и развитии инфекционной болезни.	2
2.2	<b>Патогенность и вирулентность микроорганизмов.</b> Факторы патогенности микроорганизмов. Принцип определения LD <sub>50</sub> . Инвазивность и токсичность микроорганизмов, значение этих факторов в развитии инфекционного процесса. Применение микроорганизмов с ослабленной вирулентностью.	2
<i>Лабораторные (практические) работы</i>		
2.3	<b>Исследование бактерий на подвижность.</b> Вишняя капля, посевы на МПЖ.	2
2.4	<b>Стерилизация.</b> Физические методы стерилизации. Химические методы стерилизации. Механические методы стерилизации.	
2.5	<b>Назначение и классификация питательных сред для бактерий и их приготовление.</b> Виртуальная лабораторная работа «Культивирование и размножение микроорганизмов» (платно) (Центр цифровых образовательных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета) Ссылка: <a href="https://portal.tpu.ru/ceor/v_lab">https://portal.tpu.ru/ceor/v_lab</a>	2
2.6	<b>Посевы бактерий на питательные среды.</b> Техника посевов бактерий на питательные среды. Методы культивирования бактерий. Методы выделения чистых культур бактерий. <b>Flash-анимация</b> «Зависимость скорости роста колонии от скорости деления клетки» (нужен Flash-плеер).	2
2.7	<b>Методы выделения чистых культур и методы культивирования анаэробных микроорганизмов.</b>	2

2.8	<b>Определение количества клеток высевом на плотные питательные среды (чашечный метод).</b> Бактериологический метод подсчета (с отпечатков). Определение размеров микроорганизмов с помощью оптического микроскопа. Компьютерный анализатор колоний микроорганизмов КОМПАНКОЛ-М1 ("НАБИТЕХ", Россия) с программным обеспечением. Мобильное приложение для подсчёта количества выросших колоний микроорганизмов для Android Promega Colony Counter.	
2.9	<b>Культуральные свойства бактерий.</b> Культуральные свойства бактерий на плотных питательных средах. Культуральные свойства бактерий в жидких питательных средах.	2
2.10	<b>Ферментативные (биохимические) свойства бактерий.</b> Определение ферментации углеводов. Определение протеолитических свойств. Определение редуцирующей (восстанавливающей) способности. Определение фермента каталазы. Определение плазмокоагуляции. Определение ДНК-азы. Определение гемолитической способности.	2
<b>Раздел 3. Основы иммунологии.</b>		
<b>Иммунитет и иммунная система. Специфические и неспецифические факторы иммунитета. Антитела и антигены.</b>		
<i>Лекции</i>		
3.1	<b>Иммунитет и иммунная система. Специфические и неспецифические факторы иммунитета. Антитела и антигены.</b> Виды иммунитета, органы иммунной системы. Значение и роль иммунитета в поддержании гомеостаза при инфекционной патологии. Клеточные и гуморальные факторы иммунитета. Механизм иммунного ответа. Аллергены. Гиперчувствительность немедленного и замедленного типов. Химическая структура антител и антигенов. Формы взаимодействия антител и антигенов.	2
3.2	<b>Методы диагностики инфекционных болезней. Характеристика серологических реакций. Биопрепараты.</b> Классические и генотипические методы диагностики инфекционных болезней. Бактериологические, микологические, серологические, иммунологические методы, полимеразная цепная реакция, ДНК-гибридизация, биосенсоры, биочипы. РА, РП, РСК, ИФА и их модификации. Технология изготовления диагностических сывороток, антигенов, эритроцитарных диагностикумов, вакцин, антибиотиков, бактериофагов и др.	2
3.3	<b>Учение о санитарно-показательных микроорганизмах. Микробиологическое исследование воздуха, почвы, воды, навоза.</b> Принципы и методы санитарно-микробиологических исследований	2
<i>Лабораторные (практические) работы</i>		
3.2	<b>Определение количественного и качественного состава микрофлоры пищеварительного тракта животных.</b> Дисбактериоз.	2

3.3	<b>Биологические методы исследований.</b> Методы заражения лабораторных животных. Определение вирулентности микроорганизмов. Бактериологическое исследование трупов лабораторных животных.	2
3.4	<b>Применение серологических реакций для диагностики инфекционных болезней и идентификации микроорганизмов.</b> Реакция агглютинации (РА), реакция преципитации (РП)	2
3.5	<b>Применение серологических реакций для диагностики инфекционных болезней и идентификации микроорганизмов.</b> Иммуноферментный анализ (ИФА), реакция нейтрализации (РН)	2
3.6	<b>Патогенные стафилококки и стрептококки.</b> Методы лабораторной диагностики.	2
3.7	<b>Учение о санитарно-показательных микроорганизмах. Микробиологическое исследование воздуха, почвы, воды, навоза.</b> Принципы и методы санитарно-микробиологических исследований	

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Ветеринарная микробиология и микология» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение 3 и 4 семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на практических и лабораторных занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, предусматривающих работу с законодательными и нормативными материалами, выполняемых студентами на практических занятиях; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

**Примерная тематика курсовых проектов (работ):**  
не предусмотрено

### **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Микробиология».

### **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

- 1 Ветеринарная микробиология и микология : учебник / Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов ; рец.: И. Н. Никитин, О. Н. Ильинская. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2022. - 624 с. <https://e.lanbook.com/book/207101>
2. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, А. А. Барсков ; рец.: В. Н. Кисленко, М. Р. Шарипова. - М. ; СПб. ; Краснодар : Лань, 2014. - 384 с. <https://e.lanbook.com/book/2115442>.
3. Лабораторная диагностика инфекционных болезней : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Р. Х. Равилов, А. К. Галиуллин ; рец.: Д. Г. Латыпов, Х. Н. Макаев. - 3-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2021. - 196 с. <https://e.lanbook.com/book/215735>
4. Санитарная микробиология пищевых продуктов: учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Г. Ф. Кабилов, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 560 с. <https://e.lanbook.com/book/211>
5. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и микология: учебник / Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 624 с. <https://e.lanbook.com/book/207101>

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru/>
2. Электронное издательствоЮРАЙТ»
3. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
4. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart
5. ООО «ПОЛПРЕД Справочники»
6. Национальная электроннаябиблиотека НЭБ
7. НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные и практические занятия и самостоятельная работа студентов.

**Методические указания к лекционным занятиям.** В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью заметок на полях, в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, логическую связь излагаемого материала, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или сети

«Интернет». Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется

перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно- методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

**Методические рекомендации студентам к практическим занятиям.** Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия, которые помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести практические навыки и навыки творческой работы над учебной, научной литературой, нормативными правовыми документами. Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить.

1. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
2. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
3. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
4. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль деятельности студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Лабораторное дело: учебно-методическое пособие по дисциплине «Лабораторное дело»

для студентов по специальности 36.05.01 «Ветеринария» и направлению подготовки 36.04.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (магистры) / А. К. Галиуллин, Ю. В. Красовская, Э. А. Магдеева [и др.]. – Казань : ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2024. – 112 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=68524958>

2. Лабораторные животные для микробиологических исследований/- Казань, 2017. - 67 с.

3. Питательные среды, применяемые в лабораторной диагностике инфекционных болезней животных: Методические рекомендации.- М.: ФГОУ ВПО КГАВМ, 2009.

4. Культивирование бактерий в анаэробных условиях [Текст] / А. Ю. Шаева, Ф. М. Нургалиев, П. В. Софронов; Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - Казань : [б. и.], 2019. - 27 с.

**10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016. 3. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). Software free General Public License (GPL). 4. Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»
Лабораторные практические занятия			
Самостоятельная работа			

--	--	--	--

### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	<p><b>Аудитория № 339</b>оборудована учебной мебелью: столы, стулья (скамейки) для обучающихся, тумба для чтения лекций для преподавателя, видеопроектор, экран для проектора, доска.ноутбук марки Samsung, .</p>
Практические занятия	<p><b>Аудитория № 435:</b> доска ученическая 1шт; столы письменные – 2 шт.; столы 2-местные – 12 шт.; столы длинные – 3 шт.; стулья – 24 шт.; стул для преподавателя – 1 шт. микроскопы Биолам Р-11 – 4 шт.; телевизор LG 43LJ510V (FND 1920*1080 DVB-T2/C/S2) электрифицированный стенд «Систематика и номенклатура микроорганизмов» -1 шт; шкаф книжный – 3 шт.; трибуна – 1 шт.;<b>аппаратура для демонстрации:</b>- автоклав – 1 шт.;- сухожаровой шкаф -1 шт.;- анаэроостат-1 шт.; центрифуга -1 шт.;- мешалка магнитная – 1 шт.</p> <p><b>Аудитория №436:</b> - доска ученическая - 1шт; столы ученические – 14 шт; столы письменные – 2 шт.; - стулья ученические - 24шт; стул для преподавателя – 1 шт.; микроскоп С-11 – 6 шт., микроскоп XSZ-104 – 1 шт., микроскоп XSP-102M – 1 шт.; трибуна – 1 шт.; - шкаф-купе – 1 шт.; телевизор LG 43LJ510V (FND 1920*1080DVB-T2/C/S2); электрифицированный стенд «Вирусология»</p> <p><b>Аудитория №432:</b> - доска ученическая 1шт.; столы 10шт.; столы длинные – 2 шт.; стол письменный – 1 шт.; стулья 18 шт.; стул для преподавателя – 1 шт.; шкаф книжный – 1 шт.; - трибуна – 1 шт.; весы аналитические – 1 шт.; телевизор Haier.</p> <p>Специализированная аудитория <b>Межкафедральная лаборатория иммунологии и биотехнологии</b> (Сектор ПЦР-диагностики) модульный пункт: Офисная мебель (столы 2 шт., стулья 8 шт.), Мультимедийная установка (ноутбук SamsungNP-R518 1 шт.; принтер SamsungML-1520 1 шт.). Реал-тайм ПЦР-амплификатор АНК-32М, ПЦР-бокс (ультрафиолетовый бокс абактериальной воздушной среды) с подставкой УФ-1, бокс микробиологической безопасности в комплекте с подставкой ЛБ-1, центрифуга–вортекс FVL-2400N, высокоскоростная мини центрифуга MicroSpin 12, твердотельный термостат TAGLER HT-120, насос с колбой-ловушкой, морозильная камера Indesit SFR 167, холодильник двухкамерный «POZIS RK-102», механические и полуавтоматические дозаторы с переменным объёмом. Лаборатория обеспечена в достаточном количестве с необходимой посудой, медикаментами, и препаратами, спецодеждой, а также лаборатория оборудована водоснабжением и канализацией.</p>

	<p>Специализированная аудитория <b>Межкафедральная лаборатория иммунологии и биотехнологии</b> (Сектор ИФА-диагностики): Офисная мебель (2 стола и 5 стульев);</p> <p>Фотомер микропланшетный для иммуноферментного анализа Invitrologic (Россия) – 1 шт.; Автоматический промыватель микропланшет ПП2-428 (Россия) – 1 шт.; Центрифуга лабораторная ОКА (Россия) – 1 шт.; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М (Россия); Бинокулярный микроскоп Альтами БИО 7 (Россия); Холодильник двухкамерный «POZIS RK-102» (Россия) – 1 шт.; Трансиллюминатор ЕСХ- F 15М, волны 312 нм, размер фильтра 15x15 см, VilberLourmat серийный номер 13100781.</p>
<p>Самостоятельная работа студентов</p>	<p><i>Читальный зал библиотеки Казанской ГАВМ:</i></p> <p>Научная библиотека – фонд научной и учебной литературы по основам научных исследований.</p> <p>Читальный зал оснащен 8 персональными компьютерами (монитор Philips 196 V - 3шт., монитор Samsung 943A – 4 шт., монитор AserV193WV – 1 шт., монитор LG – 1 шт., 8 системных блока) с выходом в Интернет. Офисная мебель (столы и стулья на 120 посадочных мест).</p>