



**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

Ветеринарная биотехнология

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
очная

Составитель:

Профессор, д.в.н.

Галиуллин А.К.

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.в.н.

Асрутдинова Р.А.

Согласовано:

Директор

Рашилов Р.Х.

Протокол ученого совета института № 2 от «23» апреля 2025 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Агропромышленная биотехнология», обучающийся по дисциплине «Ветеринарная биотехнология» должен овладеть следующими результатами:

Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)	Индикатор достижений	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.		
ОПК-7.1	Проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при решении профессиональных задач	Знать: проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при решении профессиональных задач; Уметь: проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при решении профессиональных задач; Владеть: проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при решении профессиональных задач.
ПК-2 Способен осуществлять промышленное производство биотехнологической продукции в соответствии с регламентом		
ПК-2.1	Соблюдает правила эксплуатации технологического оборудования и вспомогательных систем, используемых в выполняемом технологическом процессе	Знать: осуществлять эксплуатации технологического оборудования и вспомогательных систем, используемых в выполняемом технологическом процессе; Уметь: осуществлять эксплуатации технологического оборудования и вспомогательных систем, используемых в выполняемом технологическом процессе; Владеть: навыками эксплуатации технологического оборудования и вспомогательных систем, используемых в выполняемом технологическом процессе.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 7 семестрах, на 4 курсах при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Химия неорганическая и аналитическая», «Микробиология»,

«Вирусология», «Основы биотехнологии», «Химия физическая и коллоидная», «Химия органическая»

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «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 зачетных единиц (з.е.), 144 часов

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

Вид учебных занятий	Очное обучение
	7 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) в том числе:	141
- лекции, час	42
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	
- лабораторные (практические) занятия, час	56
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	42
- зачет, час	1
- экзамен, час	
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	93
в том числе:	
- подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	60
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	15
- выполнение курсового проекта (работы), час	-
- подготовка к зачету, час	18
- подготовка к экзамену, час	-
Общая трудоемкость час	252
з.е.	7

4 Содержание дисциплины, 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 (в академических часах)

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

ы		лекции	лабораторные (практические) работы	всего аудиторных часов	самостоятель ная работа
		очно	очно	очно	очно
1	Раздел 1. Основные принципы биотехнологии. Основные методы биотехнологии. Инженерно-техническое обеспечение биотехнологических процессов.	8	20	28	16
2	Раздел 2. Технология приготовления питательных основ, сред и дополнительных растворов для культивирования микроорганизмов. Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов.	8	18	26	16
3	Раздел 3 Биотехнология изготовления гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов.	6	12	18	16
4	Раздел 4 Биотехнология изготовления вакцин и диагностических препаратов.	8	22	30	14
5	Раздел 5 Основы биотехнологии производства и контроля антибиотиков.	6	14	20	18
6	Раздел 6 Основные технологические принципы производства ферментов, пробиотиков и витаминов как веществ микробного синтеза.	6	12	18	13
	Итого	42	98	140	93

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час очно
---	--------------------------------------	-----------------------

		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
Раздел 1. Основные принципы биотехнологии. Основные методы биотехнологии. Инженерно-техническое обеспечение биотехнологических процессов.			
<i>Лекции</i>			
1.1	Основные принципы биотехнологии. Задачи и перспективы биотехнологии в XXI веке. Новейшие методы получения, трансформации и улучшения пищевых продуктов в настоящее время и на перспективу	2	
1.2	Основные методы биотехнологии. Микробные, растительные, животные клетки как основа современной биотехнологии. Размножение и метаболизм клеток.	2	
1.3	Инженерно-техническое обеспечение биотехнологических процессов. Технологические приемы и аппаратное оформление процессов культивирования микроорганизмов и клеточных культур.	2	
1.4	Основная схема и этапы биотехнологического производства.	2	
<i>Практические занятия</i>			
1.5	Стандартизация, принципы контроля и сертификации биопрепаратов. Получение товарных форм.	2	
1.6	Очистка и стерилизация воздуха.	2	
<i>Лабораторные работы</i>			
1.7	Приготовление посевного материала	2	
1.8	Приготовление питательных сред для культивирования бактерий.	2	
1.9	Посевы и пересевы бактерий на питательные среды	2	
1.10	Культивирование анаэробных микроорганизмов	2	
1.11	Приготовление трипсинизированных культур клеток	2	
1.12	Классификация способов и систем культивирования микроорганизмов.	2	
	Периодическое глубинное культивирование микроорганизмов.	2	
1.13	Непрерывное культивирование микроорганизмов.	2	
2	Раздел 2. Технология приготовления питательных основ, сред и дополнительных растворов для культивирования микроорганизмов. Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов.		
<i>Лекции</i>			
2.1	Технология приготовления питательных основ, сред и дополнительных растворов для культивирования микроорганизмов	2	
2.2	Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов.	2	
2.3	Ферментация. Выделение и очистка продуктов.	2	
2.4	Методы культивирования вирусов	2	

<i>Лабораторная работа</i>			
2.5	Культивирование вирусов в организме животных.	2	
2.6	Культивирование вирусов в развивающихся куриных эмбрионах	2	
2.7	Культивирование вирусов в культуре клеток и тканей.	2	
2.8	Методы культивирования микроскопических грибов	2	
2.9	Методы культивирования актиномицетов	2	
2.10	Получение и очистка токсинов микроорганизмов	2	
2.11	Контроль качества вирусных препаратов на этапах производства.	2	
<i>Практические занятия</i>			
2.12	Выделение, очистка, концентрация и инаktivация вирусов.	2	
2.13	Технология глубинного способа культивирования микроорганизмов. Биореакторы.	2	
3	Раздел 3 Биотехнология изготовления лечебных, профилактических и диагностических сывороток и иммуноглобулинов.		
<i>Лекции</i>			
3.1	Биотехнология изготовления гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов.	2	
3.2	Гибридная технология и моноклональные антитела.	2	
3.3	Технология контроля лечебных и диагностических сывороток	2	
<i>Лабораторные работы</i>			
3.4	Технология получения гипериммунных сывороток на лабораторных животных	2	
3.5	Технология контроля сывороток и иммуноглобулинов	2	
3.6	Технология получения моноклональные антитела.	2	
3.7	Контроль специфической активности гипериммунных сывороток	2	
<i>Практические занятия</i>			
3.8	Технология получения иммуноглобулинов	2	
3.9	Технология очистки гипериммунных сывороток	2	
4.	Раздел 4 Биотехнология изготовления вакцин и диагностических препаратов.		
<i>Лекция</i>			
4.1	Биотехнология изготовления вакцин	2	
4.2	Производство генно-инженерных вакцин	2	
4.3	Технология контроля вакцин	2	
4.4	Технология контроля наборов диагностических препаратов	2	
<i>Лабораторные работы</i>			
4.4	Технология ослабления вирулентности бактерий физическими методами	2	
4.5	Технология ослабления вирулентности микроорганизмов биологическими методами	2	
4.6	Технология ослабления вирулентности вирусов	2	
4.7	Технология получения анатоксина	2	
4.8	Определения вирулентности микроорганизмов	2	

4.9	Метод Рида и Менча для определения вирулетности	2	
<i>Практические занятия</i>			
4.10	Технологические линии производства вакцин	2	
4.11	Технология получения живых вакцин	2	
4.12	Технология получения инактивированных вакцин	2	
4.13	Технология получения химических вакцин	2	
4.14	Технология получения генно-инженерных вакцин	2	
5.	Раздел 5 Основы биотехнологии производства и контроля антибиотиков.		
<i>Лекция</i>			
5.1	Микробный антагонизм. История открытия антибиотиков.	2	
5.2	Основы биотехнологии производства антибиотиков.	2	
5.3	Технология контроля и оформление форм антибиотиков	2	
<i>Лабораторные работы</i>			
5.4	Определение антибиотикочувствительности бактерий	2	
5.5	Определение микробного антагонизма	2	
<i>Практические занятия</i>			
5.6	Выделение микроорганизмов-продуцентов антибиотиков	2	
5.7	Сырье для культивирования продуцентов-антибиотика	2	
5.8	Получение углеродного сырья для промышленной биотехнологии.	2	
5.9	Технология производства антибиотиков.	2	
5.10	Стандартизация, принципы контроля и сертификации антибиотиков.	2	
6.	Раздел 6 Основные технологические принципы производства ферментов, пробиотиков и витаминов как веществ микробного синтеза.		
<i>Лекции</i>			
6.1	Понятие о ферментах, их роль в жизнедеятельности микроорганизмов и других живых систем.	2	
6.2	Основные технологические принципы производства ферментов, пробиотиков и витаминов как веществ микробного синтеза.	2	
6.3	Получение этилового спирта. Получение углеводов гидролизом растительного сырья.	2	
<i>Лабораторные работы</i>			
6.4	Контроль биологически активных веществ	2	
<i>Практические занятия</i>			
6.5	Технология производства пробиотиков	2	
6.6	Технология производства ферментов.	2	
6.7	Технология производства гормонов	2	
6.8	Технология производства витаминов	2	
6.9	Стандартизация, принципы контроля и сертификации биологически активных веществ.	2	

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

1. Выдающиеся ученые и открытия биологии: научно-популярное издание / В.М. Пахомова, Е.К. Бунтукова, Н.А. Кузнецова, Н.Л. Шаронова. - Казань: Казанский ГАУ, 2009. – 191 с.

2. Микроорганизмы в растениеводстве и биотехнологии: учебное пособие. / Е.К. Бунтукова, В.М. Пахомова – Казань: Изд-во КГСХА, 2006. – 104 с.
3. Пахомова В.М. Научно-методические основы биотехнологий в растениеводстве / В.М.Пахомова, А.И. Даминаова – Казань: Издательство Казан. ун-та, 2018. - с.
4. Пахомова В.М. Микробоценоз почвы и устойчивость растений в условиях техногенеза / В.М. Пахомова, И.А. Гайсин, А.И. Даминаова, Н.Л. Шаронова, Н.А. Кузнецова. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2019. – 308 с.
5. Шевелуха В.С. Сельскохозяйственная биотехнология. – М.: Высшая школа, 1998, 2003 г.
6. Ветеринарная биотехнология. Учебно-методическое пособие по выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения (направление подготовки 19.03.01 – «Биотехнология» / А.К. Галиуллин, Р.Я.Гильмутдинов, Э.А. Магдеева. – Казань, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. – 2021. – 101 с.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Биотехнология биологически активных добавок» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение 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.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Ветеринарная биотехнология».

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

Основная литература

1. Галиуллин, А. К. Ветеринарная биотехнология: учебное пособие для вузов / А. К. Галиуллин, Р. Я. Гильмутдинов, В. И. Плешакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 240 с. ISBN 978-5-507-50574-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448313> (дата обращения: 12.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Акимова, С. А. Биотехнология: учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. - 2-е изд. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. - 144 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/112369>
3. Мезенова, О. Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов: учебник / О. Я. Мезенова. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 416 с. ISBN 978-58114-14383. - Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/13096>

4. Биотехнология: учебное пособие / И. В. Тихонов [и др.] ; ред. Е. С. Воронин. - СПб.: ГИОРД, 2005. - 792 с. 119 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

Дополнительная литература:

1. Акимова, С. А. Биотехнология: Практикум / Акимова С.А., - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с.: ISBN. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1007958>

2. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию [Текст]: учебник для вузов / А. И. Нетрусов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2015. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-2293-5

3. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: 2019-08- 14 / Т. Р. Якупов. - Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. - 157 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/122951>

4. Чхенкели, В. А. Биотехнология [Текст] : учебное пособие для вузов / В.А. Чхенкели.-СПб.: Проспект Науки, 2014. - 336 с. - ISBN 978-5-906109-06-4 в) периодические издания

5. Известия Горского государственного университета: научнотеоретический журнал / учредитель и издатель ФГБОУ ВО «Горский ГАУ». – Владикавказ. 2010-2020. – ежекварт. – ISSN 2070-1047. – Текст непосредственный.

6. Микробиология: научный журнал/ учредитель и издатель Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН. – Москва. – 2010-2016. –Выходит раз в два месяца. – ISSN 0026-3656. – Текст непосредственный.

7. Молочная промышленность: научно-технический и производственный журнал /учредитель и издатель АНО «Молочная промышленность». – Москва. – 2015-2020. – ежемес. – ISSN 1019-8946. – Текст непосредственный.

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

1. «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru>
2. ООО «ЭБС ЛАНЬ». Сетевая электронная библиотека аграрных вузов
3. «Электронное издательство ЮРАЙТ»
4. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart
5. «ПОЛПРЕД Справочники»
6. Национальная электронная библиотека НЭБ
7. eLIBRARY.RU
8. Программное обеспечение
9. «Антиплагиат.ВУЗ»
10. «ВКР-СМАРТ»
11. SpringerNature
12. Система автоматизации библиотек ИРБИС64+
13. ООО «КонсультантПлюс.
14. Информационные технологии»
15. SCIENCE INDEX
16. ООО «Консультант студента»

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 записок 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.

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
Лабораторные практические занятия			
Самостоятельная работа			

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

Лекции	<p>Аудитория № 339оборудована 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>Аудитория № 435: 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.;аппаратура для демонстрации:- автоклав – 1 шт.;- сухожаровой шкаф -1 шт.;- анаэростат-1 шт.; центрифуга -1 шт.;- мешалка магнитная – 1 шт.</p> <p>Аудитория №436: - 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>Аудитория №432: - 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 Межкафедральная лаборатория иммунологии и биотехнологии (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 Межкафедральная лаборатория иммунологии и биотехнологии (Сектор ИФА-диагностики): Офисная мебель (2 стола и 5 стульев); Фотометр микропланшетный для иммуноферментного анализа Invitrologic (Россия) – 1 шт.; Автоматический промывательмикропланшет ПП2-428 (Россия) – 1 шт.; Центрифуга</p>

	<p>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 15х15 см, VilberLourmat серийный номер 13100781.</p>
<p>Самостоятельная работа студентов</p>	<p><i>Читальный зал библиотеки Казанской ГАВМ:</i> Научная библиотека – фонд научной и учебной литературы по основам научных исследований. Читальный зал оснащен 8 персональными компьютерами (монитор Philips 196 V - 3шт., монитор Samsung 943А – 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>