



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

Агрономический факультет

Кафедра биотехнологии, животноводства и химии



УТВЕРЖАЮ  
Проректор по учебно-  
воспитательной работе, доцент  
А.В. Дмитриев  
«20» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МИКРОБИОЛОГИЯ

Направление подготовки

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции

Направленность (профиль) подготовки

«Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции»

Форма обучения  
очная, заочная

Казань - 2021

Составитель(и): Даминова Аниса Илдаровна, к.с.-х.н., доцент Р.И.

Пахомова Валентина Михайловна, д.б.н., профессор В.И. Паф.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
биотехнологии, животноводства и химии 11 мая 2021 года (протокол №11)

Врио заведующего кафедрой, доцент А.Б. Москвичева Москвичева А.Б.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агрономического  
факультета 12 мая 2021 г. (протокол № 9)

Председатель метод. комиссии, доцент Н.В. Трофимов Трофимов Н.В.

Согласовано:  
Декан агрономического факультета,  
д.с.-х.н., профессор

И.М. Сержанов Сержанов И.М.

Протокол ученого совета Агрономического факультета №9 от 13 мая 2021 г.

# 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 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность (профиль) «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», обучающийся должен овладеть следующими результатами:

| Код индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                    | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                    | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</b> |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ОПК-1.1.                                                                                                                                                                                                                                 | Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции | <b>Знать:</b> основные понятия и методы, биологию микроорганизмов, превращение микроорганизмами различных соединений и веществ<br><b>Уметь:</b> использовать основные понятия использовать микробиологические технологии в практике производства сельскохозяйственной продукции<br><b>Владеть:</b> навыками использования основных понятий микробиологического анализа сельскохозяйственной продукции |
| <b>ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</b>                                                                                                                             |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ОПК-5.1.                                                                                                                                                                                                                                 | Разрабатывает программу экспериментальных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции                                          | <b>1. Знать:</b> способы превращения микроорганизмами различных соединений и веществ<br><b>2. Уметь:</b> оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки<br><b>3. Владеть:</b> методами микробиологических технологий в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции,                        |
| ОПК-5.2.                                                                                                                                                                                                                                 | Проводит экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, используя различные методы                             | <b>Знать:</b> современные и перспективные научные микробиологические методы исследований, используемые в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции<br><b>Уметь:</b> применять микробиологические методы исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной                                                                                                |

|  |  |                                                                                                                                                                       |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | продукции<br><b>Владеть:</b> современными<br>микробиологическими методами,<br>используемыми в области<br>производства и переработки<br>сельскохозяйственной продукции |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается во 2 семестре, на 1 курсе при очной форме обучения, на 1 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное изучение важнейших групп микроорганизмов – вирусов, бактерий и грибов, ключевые черты их организации, роль в природных процессах и значение для человека.

Дисциплина является основополагающей при изучении следующих дисциплин: физиология и биохимия растений, технология производства и переработки плодов и овощей, технология хранения продукции растениеводства, технология переработки и хранения продукции растениеводства, технология переработки и хранения продукции животноводства, кормопроизводство, основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции, технология мясных продуктов, технология молочных продуктов, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов.

## 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 | заочное обучение |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
|                                                                    | 2 семестр      | 1 курс, сессия 2 |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b> | <b>69</b>      | <b>11</b>        |
| в том числе:                                                       |                |                  |
| Лекции, час                                                        | 18             | 4                |
| в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час      | -              | -                |
| Практические занятия, час                                          | 34             | 2                |
| в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час      | -              | -                |
| Лабораторные занятия, час                                          | 16             | 4                |
| в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час      | -              | -                |
| Экзамен, час                                                       | 1              | 1                |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>             | <b>75</b>      | <b>133</b>       |
| в том числе:                                                       |                | 10               |
| -подготовка к лабораторным и практическим занятиям, час            | 10             |                  |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час             | 47             | 99               |

|                                      |            |            |
|--------------------------------------|------------|------------|
| - выполнение контрольной работы, час | -          | 15         |
| - подготовка к экзамену, час         | 18         | 9          |
| <b>Общая трудоемкость</b> час        | <b>144</b> | <b>144</b> |
| зач. ед.                             | 4          | 4          |

#### 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)

| №<br>те<br>мы | Раздел дисциплины                            | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах |      |               |      |                 |      |                  |      |                |      |
|---------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|------|-----------------|------|------------------|------|----------------|------|
|               |                                              | лекции                                                                                |      | практ. работы |      | лаборат. работы |      | всего ауд. часов |      | самост. работа |      |
|               |                                              | заочн<br>о                                                                            | очно | заочн<br>о    | очно | заочн<br>о      | очно | заочн<br>о       | очно | заочн<br>о     | очно |
| 1             | Общая микробиология                          | 2                                                                                     | 8    | -             | 14   | 2               | 8    | 4                | 30   | 60             | 38   |
| 2             | Микробиология сельскохозяйственной продукции | 2                                                                                     | 10   | 2             | 20   | 2               | 8    | 6                | 38   | 73             | 37   |
|               | <b>Итого</b>                                 | 4                                                                                     | 18   | 2             | 34   | 4               | 16   | 10               | 68   | 133            | 75   |

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| №   | Содержание раздела (темы) дисциплины                                                                                  | Время, ак.час (очно/заочно) |                                                           |        |                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                       | очно                        |                                                           | заочно |                                                           |
|     |                                                                                                                       | всего                       | в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | всего  | в том числе в форме практической подготовки (при наличии) |
| 1   | Раздел 1. Общая микробиология.                                                                                        |                             |                                                           |        |                                                           |
|     | <i>Лекции</i>                                                                                                         |                             |                                                           |        |                                                           |
| 1.1 | Систематика, морфология и размножение бактерий. Генетика и селекция микроорганизмов.                                  | 2                           | -                                                         | -      | -                                                         |
| 1.2 | Микроорганизмы и окружающая среда. Физиология, обмен веществ и энергии у микроорганизмов.                             | 2                           | -                                                         | 2      | -                                                         |
| 1.3 | Превращение соединений углерода микроорганизмами. Участие микроорганизмов в круговороте азота, серы, фосфора, железа. | 2                           | -                                                         | -      | -                                                         |
| 1.4 | Основные бродильные и окислительные                                                                                   | 2                           | -                                                         | -      | -                                                         |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|                            | процессы.                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |   |   |
| <i>Практические работы</i> |                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |
| 1.5                        | Знакомство с микробиологической лабораторией. Освоение техники приготовления препаратов для микроскопии.                                                                                                                                    | 4 | - | - | - |
| 1.6                        | Выделение микроорганизмов из воды и воздуха.                                                                                                                                                                                                | 6 | - | - | - |
| 1.7                        | Количественный учет микроорганизмов методом последовательных разведений и посева на плотные питательные среды.                                                                                                                              | 4 | - | - | - |
| <i>Лабораторные работы</i> |                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |
| 1.8                        | Спиртовое брожение и количественное определение продуктов жизнедеятельности дрожжей. Выявление включений и спор в клетках микроорганизмов.                                                                                                  | 2 | - | 2 | - |
| 1.9                        | Аэробное и анаэробное разложение клетчатки.                                                                                                                                                                                                 | 2 | - | - | - |
| 1.10                       | Маслянокислое брожение углеводов. Выявление бактерий.                                                                                                                                                                                       | 2 | - | - | - |
| 1.11                       | Знакомство с возбудителями аммонификации, денитрификации и азотфиксации и продуктами их жизнедеятельности.                                                                                                                                  | 2 | - | - | - |
| 1.12                       | Получение накопительных культур бактерий, сбраживающих пектиновые вещества (на льне). Микроскопирование.                                                                                                                                    | 2 | - | - | - |
| 2                          | Раздел 2. Микробиология сельскохозяйственной продукции                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
| <i>Лекции</i>              |                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |
| 2.1                        | Микробиология зерновых, бобовых и масличных культур. Роль микроорганизмов при заготовке сена, сенажа, силоса. Основные микробиологические процессы, протекающие в силосе. Признаки силоса хорошего качества.                                | 2 | - | 2 | - |
| 2.2                        | Микробиологические основы консервирования плодов и овощей. Масштабы потерь в консервированных кормах, вызванных деятельностью микроорганизмов. Биопрепараты на основе молочнокислых бактерий и их эффективность при консервировании кормов. | 2 | - | - | - |
| 2.3                        | Микробиология молока и молочных продуктов. Источники загрязнения молока микроорганизмами. Фазы развития микроорганизмов в молоке. Способы сохранения молока. Основные представители посторонней микрофлоры.                                 | 2 | - | - | - |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |   |   |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 2.4                        | Микробиология мяса и яиц. Источники обсеменения мяса (экзогенные и эндогенные). Возбудители токсикоинфекций и интоксикаций. Возбудители, передающиеся через яйцо.                                                                                                              | 2 | - | - | - |
| <i>Практические работы</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |   |   |
| 2.5                        | Выделение микроорганизмов из почвы. Количественный учет микроорганизмов методом последовательных разведений и посева на плотные питательные среды.                                                                                                                             | 4 | - | - | - |
| 2.6                        | Биоконверсия отходов сельского хозяйства. Отходы агропромышленного комплекса как сырье для культивирования микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов на отходах сельскохозяйственного производства. Биотехнологические целевые продукты из отходов сельского хозяйства. | 8 | - | 2 | - |
| 2.7                        | Основные микробиологические методы определения качества кормов. Исследование эпифитных микроорганизмов зерна. Микробиологический анализ силоса. Знакомство с микрофлорой квашеных овощей.                                                                                      | 8 | - | - | - |
| <i>Лабораторные работы</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |   |   |
| 2.8                        | Микробиологический анализ молока, сыра, кисломолочных продуктов.                                                                                                                                                                                                               | 4 | - | 2 | - |
| 2.9                        | Микробиологический анализ бактериальных препаратов.                                                                                                                                                                                                                            | 4 | - | - | - |

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

1. Самостоятельная работа для бакалавров по общей и почвенной микробиологии: уч. пособие / А.И. Даминова, В.М. Пахомова. - Казань: издательство Казанского ГАУ, 2015. - 184 с.
2. Микроорганизмы в растениеводстве и биотехнологии: учебное пособие. / Е.К. Бунтукова, В.М. Пахомова – Казань: Изд-во КГСХА, 2006. – 104 с.
3. Методические указания к лабораторным занятиям по микробиологии для студентов агрономического факультета / Л.С. Щербак – Казань: КГСХА, 1998. – 17 с.
4. Пахомова В.М. Научно-методические основы биотехнологий в растениеводстве / В.М.Пахомова, А.И. Даминова – Казань: Издательство Казан. ун-та, 2018. - с.
5. Пахомова В.М. Микробценоз почвы и устойчивость растений в условиях техногенеза / В.М. Пахомова, И.А. Гайсин, А.И. Даминова, Н.Л. Шаронова, Н.А. Кузнецова. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2019. – 308 с.

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**

Основная учебная литература:

1. Микробиология: учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8107-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/171851>
2. Микробиология: учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 286 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-101149-2. - Текст: электронный. <https://new.znaniy.com/catalog/product/989391>
3. Сидоренко, О. Д. Микробиология продуктов животноводства (практическое руководство): учеб. пособие / О.Д. Сидоренко. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 172 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://www.znaniy.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/10662](http://www.dx.doi.org/10.12737/10662). - ISBN 978-5-16-101725-8. - Текст: электронный. <https://new.znaniy.com/catalog/product/1032543>
4. Коростелёва, Л.А. Основы экологии микроорганизмов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.А. Коростелёва, А.Г. Кошаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 240 с. — (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4872>.

Дополнительная учебная литература:

1. Емцев Е.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. М.: Дрофа, 2005. — 445 с.
2. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. М.: Дрофа, 2003. — 256 с.
3. Литвина, Л.А. Микробиология молока. [Электронный ресурс] / Л.А. Литвина, В.Г. Горских, И.Ю. Анфилофьева. — Электрон. дан. — Новосибирск: НГАУ, 2012. — 112 с.
4. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 464 с.
5. Нетрусов А.И. Общая микробиология. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 288 с.
6. Соляник Т. В. Микробиология. Микробиология кормов животного и растительного происхождения: курс лекций / Т. В. Соляник, М. А. Гласкович. — Горки: БГСХА, 2014. — 76 с.
7. Госманов Р.Г. Микробиология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1180-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/112044>

## **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. Сайт журнала «Аграрное решение» <http://agropost.ru/>
3. Микроорганизмы <http://bigenc.ru>
4. Электронная библиотечная система «Znaniy.Com» Издательство «ИНФРА-М».
5. Электронная библиотечная система «Лань».

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

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

**Методические указания к лекционным занятиям.** В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**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.

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

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить 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 лабораторным и 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 за деятельностью 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 лабораторным и 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 лабораторным и 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);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого лабораторного и 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.



**Перечень методических указаний по дисциплине:**

1. Самостоятельная работа для бакалавров по общей и почвенной микробиологии: уч. пособие / А.И. Даминова, В.М. Пахомова. - Казань: издательство Казанского ГАУ, 2015. -184 с.
2. Микроорганизмы в растениеводстве и биотехнологии: учебное пособие. / Е.К. Бунтукова, В.М. Пахомова – Казань: Изд-во КГСХА, 2006. – 104 с.
3. Методические указания к лабораторным занятиям по микробиологии для студентов агрономического факультета / Л.С. Щербак – Казань: КГСХА, 1998. – 17 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 | Перечень программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                                           | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | нет                                       | 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций.<br>2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016<br>3. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). Software free General Public License (GPL).<br>4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат» |
| Лабораторные и практические занятия              |                                                                           |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Самостоятельная работа                           |                                                                           |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

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

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                              | Учебная аудитория 17 для проведения занятий лекционного типа, оборудованная мультимедийными средствами обучения<br>Набор учебной мебели, стул преподавательский – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; освещение доски – 1 шт.; трибуна – 1 шт., мультимедиа проектор – 1 шт., экран – 1 шт.                                                                  |
| Лабораторные и практические занятия | Учебная аудитория 42 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>1.Лабораторное оборудование: асепт бокс Фотран, бокс стерильный, встряхиватель; дистиллятор, лабораторная центрифуга; ламинар-бокс, стерилизатор ГК-10-1; ультратермостат, бактерицидная лампа |
| Самостоятельная работа              | Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер                                                                                                                                                                                                                  |