



|                          |  |               |
|--------------------------|--|---------------|
| Факультет                | Естественных наук  |               |
| Кафедра                  | Биологии и технологий живых систем   |               |
| Направление подготовки   | 04.03.01 Химия   |               |
| Направленность (профиль) | Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность |               |
|                          | Микробиология  | Б1.В.ДВ.04.01 |

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»  
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА  
на заседании  
Ученого совета университета  
протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

## Рабочая программа дисциплины «Микробиология»

**Трудоемкость: 3 зачетные единицы**

**Квалификация выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Год начала обучения: 2014**

Заведующий кафедрой  
БиТЖС \_\_\_\_\_ В.В.Иванищев

Декан ФЕН \_\_\_\_\_ И.В.Шахкельдян

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |    |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....  | 3  |
| 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата .....  | 3  |
| 3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....   | 3  |
| 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....  | 4  |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....  | 6  |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....  | 7  |
| 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....   | 7  |
| 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы ..... | 8  |
| 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....   | 10 |
| 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....  | 10 |
| 7.1. Основная литература .....   | 10 |
| 7.2. Дополнительная литература .....   | 11 |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....   | 11 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....  | 11 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....                                 | 12 |
| 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....   | 13 |
| 12. Аннотация рабочей программы дисциплины .....   | 15 |
| 13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины .....  | 16 |

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

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

| Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)  | Планируемые результаты обучения  | Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---|--|--|
| Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3)   | <b>Выпускник знает:</b><br>особенности основных видов микроорганизмов<br><b>Умеет:</b><br>анализировать микробиологические препараты.  | в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП    |
| Способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8) | <b>Выпускник знает:</b><br>Особенности микробиологических технологий, используемых в производстве<br><b>Умеет:</b><br>выбирать технологически обоснованные способы микробиологической переработки продукции<br><b>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</b><br>методиками использования микробиологических технологий в практике производства | в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП    |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Микробиология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами школьного курса биологии.

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями о биологическом разнообразии, клеточном и организменном уровнях организации жизни;
- умениями использования методов, способов, средств изучения организмов различного уровня организации;
- навыками и (или) опытом деятельности применения получения, хранения и переработки информации.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

### Очная форма обучения

| Вид учебной работы  | Объем зачетных единиц / часов по формам обучения |
|---|--|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                  | 3/108  |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | <b>62</b>  |
| в том числе:  |  |

| Микробиология  | Б1.В.ДВ.04.01 |
|--|---------------|
| лекции   | 24            |
| лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)                                       | 36            |
| контрольные работы   |               |
| другие виды контактной работы (КСРС)   | 2             |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>   | <b>46</b>     |
| в том числе:   |               |
| внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям, презентации, докладу, реферату | 40            |
| выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE                        |               |
| подготовка к зачету  | 6             |
| Промежуточная аттестация в форме зачета  |               |

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

**Очная форма обучения**

| Наименование тем (разделов).                                | Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий |                            |                             |                                    |
|---|---|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
|   | Занятия лекционного типа  | Занятия лабораторного типа | Другие виды учебных занятий | Самостоятельная работа обучающихся |
| Тема 1. Предмет и методы микробиологии                      | 2   | 2                          |                             | 5                                  |
| Тема 2. Строение и морфология бактерий                      | 4   | 6                          |                             | 5                                  |
| Тема 3. Химический состав и метаболизм бактериальной клетки | 4   | 4                          |                             | 5                                  |
| Тема 4. Генетика бактерий                                   | 4   | 6                          |                             | 5                                  |
| Тема 5. Рост и размножение микроорганизмов                  | 4   | 6                          |                             | 6                                  |
| Тема 6. Систематика и экология микроорганизмов              | 4   | 6                          |                             | 8                                  |
| Тема 7. Микроорганизмы в сельском хозяйстве                 | 2   | 6                          |                             | 6                                  |
| Контроль самостоятельной работы студентов                   |   |                            | 2                           |                                    |
| Курсовое проектирование (курсовая работа)                   |   |                            |                             |                                    |
| Курсовое проектирование (курсовой проект)                   |   |                            |                             |                                    |
| Контрольная работа  |   |                            |                             |                                    |
| Индивидуальные консультации                                 |   |                            |                             |                                    |
| Групповые консультации                                      |   |                            |                             |                                    |
| Подготовка к зачету   |   |                            |                             | 6                                  |
| <b>ИТОГО</b>  | <b>24</b>   | <b>36</b>                  | <b>2</b>                    | <b>46</b>                          |

**Тема 1. Предмет и методы микробиологии.**

*Содержание темы*

Краткий исторический очерк развития микробиологии. Предмет и методы микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и в жизни человека. Этапы развития микробиологии. Положение микроорганизмов в общей системе живого мира. Роль микроорганизмов в природе, народном хозяйстве и медицине. Основные направления и перспективы развития микробиологии. Микробиологическая промышленность, производство медицинских препаратов и антибиотиков.

**Тема 2. Строение и морфология бактерий.***Содержание темы*

Морфология бактерий. Формы и размеры бактерий. Микрококки, диплококки, тетракокки, сарцины, стрептококки, стафилококки, палочковидные формы, извитые формы бактерий и их основные представители. Морфологическая характеристика грибов. Морфологическая характеристика простейших. Морфология вирусов. Структуры прокариотической клетки. Принципиальные особенности клеточной организации прокариот, различия организации прокариотических и эукариотических клеток. Клеточная стенка. Строение и состав клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных бактерий. Цитоплазматическая мембрана и её производные. Строение и функции мезосом. Цитоплазма и внутрицитоплазматические включения - аэросомы, хлоросомы, фикобилисомы, карбоксисомы, магнитосомы, газовые вакуоли, запасные вещества. Нуклеоид, структура и функции. Плазмиды - внехромосомные генетические элементы. Временные структуры бактериальных клеток; жгутики, фимбрии, капсулы, слизь. Их строение и функции. Эндоспоры бактерий. Процесс образования эндоспор. Пигменты бактерий.

**Тема 3. Химический состав и метаболизм бактериальной клетки.***Содержание темы*

Биогенные химические элементы (С, О, N, H), их значение в жизни клетки. Макро- и микроэлементы и их значение в росте и развитии прокариотической клетки. Вода, как основной и жизненно важный компонент существования бактериальной клетки. Белки их разнообразие, состав, функции и значение. Липиды - состав, функции и значение. Углеводы - состав, функции и значение. Нуклеиновые кислоты состав, строение, функции и значение. Ферменты бактериальной клетки. Процессы анаболизма (конструктивного обмена) и катаболизма (энергетического обмена). Анаболизм, как совокупность биохимических реакций, осуществляющих синтез компонентов клетки. Поступление веществ в бактериальную клетку (пассивная диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт, транслокация). Биохимические свойства бактерий. Значение ферментов в процессе питания прокариотической клетки. Углеродное питание бактерий - автотрофы и гетеротрофы. Вода, как источник водорода. Способы получения энергии: фототрофы, хемолитотрофы и хемоорганотрофы. Способы получения азота: аминокотрофы, аминокотрофы. Катаболизм, как совокупность реакций, обеспечивающих клетку энергией. Дыхание бактерий. Аэробное и анаэробное окисление субстрата. облигатные аэробы, микроаэрофилы, факультативные анаэробы, облигатные анаэробы. Общая характеристика процессов брожения. Молочнокислородное брожение, спиртовое брожение, маслянокислородное брожение и др. Регуляция клеточного метаболизма прокариот. Регуляция синтеза ферментов.

**Тема 4. Генетика бактерий.***Содержание темы*

Наследственные факторы микроорганизмов. Геном бактериальной клетки. ДНК, РНК, плазмиды, состав, строение, функции. Методы изучения генетики микроорганизмов. Обмен генетической информацией: трансформация, конъюгация, трансдукция. Селекция микроорганизмов. Механизмы, вызывающие изменение генетической информации. Мутации. Использование штаммов микроорганизмов в промышленной микробиологии, фармакологии и медицине. Методические подходы к генетической трансформации клеток. Использование штаммов микроорганизмов для опытов с рекомбинантными ДНК. Перспективы получения и использования генномодифицированных организмов.

**Тема 5. Рост и размножение микроорганизмов.***Содержание темы*

Питательные среды для культивирования бактерий. Культуральные свойства бактерий. Выделение чистых культур микроорганизмов. Клеточный цикл бактерий. Размножение бактерий. Скорость размножения бактерий, её зависимость от внешних и внутренних факто-

ров. Рост бактериальных культур на твердых и жидких средах. Фазы развития бактерий на жидких питательных средах. Рост бактериальной популяции в статической культуре. Непрерывные культуры микроорганизмов. Биотехнология, новые микробные производства, их влияние на окружающую среду. Рост и размножение грибов. Размножение вирусов.

### **Тема 6. Систематика и экология микроорганизмов.**

#### *Содержание темы*

Принципы построения классификации прокариот. Систематика и номенклатура бактерий. Общепринятые таксономические категории и применяемый в микробиологии термин "штамм" и "клон". Эволюция и филогения микроорганизмов. Естественные и искусственные систематики. Международная классификация прокариот - определитель бактерий Берги. Нумерическая таксономия. Систематика грибов. Систематика вирусов. Роль микроорганизмов в природе. Влияние физических и химических факторов среды на бактерии. Группы психрофилов, мезофилов, термофилов. Отношение прокариот к реакции среды. Влияние кислорода на микроорганизмы. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Влияние химических веществ, бактериостатическое и бактерицидное действие антисептиков. Микрофлора воздуха. Зависимость содержания микроорганизмов в воздушной среде. Санитарное состояние воздуха помещений. Микрофлора воды. Экологическая характеристика загрязнения водоёмов. Санитарное состояние воды. Роль микроорганизмов в процессах самоочищения воды. Микрофлора почвы. Почва как среда обитания микроорганизмов. Роль пула почвы в поддержании гомеостаза почв. Динамика численности микроорганизмов различных почв. Зимогенная, автохтонная и олиготрофная микрофлора.

### **Тема 7. Микроорганизмы в сельском хозяйстве.**

#### *Содержание темы*

Использование микроорганизмов в народном хозяйстве. Методы культивирования микроорганизмов. Производство антибиотиков. Производство витаминов. Производство фитогормонов. Производство биофунгицидов. Селекция микроорганизмов для получения штаммов с новыми свойствами. Утилизация отходов методом направленной микробиологической ферментации. Утилизация отходов и побочных продуктов сельского хозяйства и получение органических удобрений. Производство энергии при помощи микроорганизмов.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов по дисциплине представлены в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle.

Для самостоятельной проработки материала в течение семестра студентам рекомендуется ряд учебно-методических пособий:

1. Теппер, Е. З. Практикум по микробиологии [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева, 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004. - 256 с
2. Гусев, М. В. Микробиология [Текст]: учебник для студентов вузов / М. В. Гусев, 5-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2004. - 464 с.
3. Микробиология [Текст]: учебник для студентов вузов / О. Д. Сидоренко, Е. Г. Борисенко, А. А. Ванькова. - М.: ИНФРА-М, 2005.
4. Описание лабораторно-практических занятий в системе Moodle.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формирование компетенций «Способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8)», «Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3)» осуществляется в несколько этапов в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП, соотнесенными с планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике.

### 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

«Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3)»

| Дескриптор компетенций | Показатели оценивания                        | Критерии оценивания  |
|------------------------|--|--|
| Знания                 | особенностей основных видов микроорганизмов; | Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов.<br>Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, защиты отчетов по лабораторным отчетам, защиты самостоятельных творческих заданий, на зачете. |
| Умения                 | анализировать микробиологические препараты   |  |

«Способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8)».

| Дескриптор компетенций | Показатели оценивания   | Критерии оценивания  |
|------------------------|---|--|
| Знания                 | особенностей микробиологических технологий, используемых в производстве               | Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов.<br>Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, защиты отчетов по лабораторным отчетам, защиты самостоятельных творческих заданий, на зачете. |
| Умения                 | выбирать технологически обоснованные способы микробиологической переработки продукции |  |
| Навыки                 | использования микробиологических технологий в практике производства                   |  |

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций (пункты 6.3, 6.4).

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

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине осуществляется при помощи следующих средств:

#### **Вопросы для обсуждения темы:**

1. Современные проблемы микробиологии и основные направления поиска их решения.
2. Направления развития микробиологии.
3. Микробиология в сельском хозяйстве.
4. Микробиология в медицине.
5. Перспективы микробиологии.
6. Объекты микробиологической деятельности.
7. Информационные базы по микробиологии и использованию микроорганизмов.
8. Методы и приемы, применяемые в микробиологии.
9. Использование микробиологических методов в биотехнологии.

#### **Знакомство с оригинальными публикациями по теме из научных журналов:**

- Национальные приоритеты России: Специальный выпуск. Современные аспекты природной очаговости болезней [Электронный ресурс]. Омск: Издательский центр "Омский научный вестник", 2011. № 2(5). 230 с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=141945&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=141945&sr=1)
- другие номера журнала на странице [Электронный ресурс]  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=search\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=search_red)
- Вестник Московского Университета [Электронный ресурс]. Серия 16. Биология. 2011. № 1. 66 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=226420&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=226420&sr=1)
- Роль микроорганизмов в функционировании живых систем: фундаментальные проблемы и биоинженерные приложения [Электронный ресурс]/Под ред. : Колчанова Н.А., Власова В.В., Дегерменджи А.Г. Новосибирск: Сибирское отделение Российской академии наук, 2010. 472 с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=98017&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=98017&sr=1)
- Егоров Н. С. Микробная биотехнология: становление и состояние [Электронный ресурс]/ Егоров Н. С. Вестник Московского Университета. Серия 16. Биология. 2012. № 1. С. 47  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=231357&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=231357&sr=1)  
другие номера журнала на странице [Электронный ресурс]  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=search\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=search_red)
- Acta Naturae. [Электронный ресурс] [http://biblioclub.ru/index.php?page=search\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=search_red)
  - Ученые записки. Естественные и технические науки. Петрозаводский государственный университет [Электронный ресурс] [http://biblioclub.ru/index.php?page=search\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=search_red)
- Статьи по выбору студента (в рамках темы ВКР), в т.ч. на англ. языке

#### **Рассмотрение вопросов, освещённых в публикации:**

- Актуальность и новизна изучаемой проблемы, причины выполнения данной работы
- Какие выбраны пути решения проблемы
- Какие методы исследования были использованы и почему
- Какие объекты были использованы
- Какие формы представления результатов были использованы



- Каковы перспективы использования современных методов микробиологии в сельском хозяйстве
- Обсуждение результатов экспериментальной работы, в чем новизна данной работы
- Каковы перспективы использования современных методов микробиологии в медицине
- Каковы перспективы использования современных методов микробиологии в биотехнологии

**Задания для самостоятельной работы (необходимо самостоятельно найти информацию и всесторонне изучить вопросы):**

1. Основные показатели, используемые для оценки микробиологических процессов.
2. Пути регуляции микробиологических процессов.
3. Показатели состояния развития микроорганизмов при выращивании на твердых питательных средах.
4. Микрофлора различных типов почв и ее стабильность.
5. Использование микробиологических биопрепаратов для борьбы с вредными организмами.
6. Проблема предотвращения экологического риска в микробиологических производствах.

**Примерная тематика рефератов и индивидуальной работы с научными публикациями по разделам дисциплины**

1. Достижения смежных наук и интенсивное развитие микробиологии.
2. Методы введения ДНК в бактериальные клетки.
3. Возможности генной инженерии микроорганизмов.
4. Авторские права и применение результатов открытий.
5. Использование микроорганизмов для получения микробиологического белка.
6. Микробиологические методы в генетике.
7. Бактерии возбудители болезней растений.
8. Бактерии возбудители болезней животных.
9. Бактерии возбудители болезней человека.
10. Микробиологические основы повышения плодородия почв.
11. Взаимоотношения микроорганизмов и растений монокультуры и микоризообразование.
12. Микробиологические биопрепараты и их эффективность в увеличении плодородия почв.
13. Микробные биопрепараты и их эффективность в защите с/х растений от болезней.
14. Повышение эффективности биологической фиксации атмосферного азота растениями.
15. Микробная деградация и конверсия отходов с/х и промышленности и биологический контроль за ним.

**Примерные вопросы к зачету**

1. Предмет и методы микробиологии.
2. Цель и задачи микробиологии.
3. Роль микроорганизмов в природе и народном хозяйстве.
4. Окраска бактерий по Граму. Упаковка чашек Петри.
5. Морфология бактерий.
6. Физиология бактерий.
7. Биохимия прокариот.
8. Строение и состав клеточных стенок бактерий.
9. Цитоплазма и внутрицитоплазматические включения.
10. Нуклеотид - структура и функции. Плазмиды.
11. Строение и функции жгутиков, фимбрий, капсул и слизи.

12. Окраска жгутиков и спор.
13. Эндоспоры - строение, функции.
14. Пигменты бактерий.
15. Методы стерилизации.
16. Принципиальные различия строения эукариотических и прокариотических клеток.
17. Принципы строения прокариот. Таксономические категории.
18. Микрофлора воды.
19. Микрофлора воздуха.
20. Размножение бактерий.
21. Рост и размножение бактерий.
22. Фазы роста бактерий.
23. Прокариоты и окружающая среда.
24. Экология микроорганизмов.
25. Микроорганизмы - сапрофиты, симбионты, патогенны.
26. Систематика микроорганизмов Берги.
27. Микроорганизмы и генетика.
28. Микроорганизмы и биотехнология.
29. Использование микроорганизмов в биотехнологии.

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

Лабораторные занятия, реализуемые в соответствии с тематическим планированием дисциплины (раздел 4), обеспечены методическими рекомендациями, представленными в печатном или электронном виде.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Микробиология» состоит из подготовки к лабораторным занятиям, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, подготовки к зачету. Для подготовки студентов к занятиям и зачету рекомендовано использование учебников и учебно-методических пособий.

Для формирования итоговой оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется вариант балльно-рейтинговой системы, учитывающий значительную долю лабораторных занятий.

Баллы, набранные студентом в течение семестра, складываются следующим образом: работа на лабораторных занятиях – до 45 баллов. Выполнение заданий для самостоятельной работы к лабораторным занятиям – до 20 баллов. Таким образом, за полное выполнение всех заданий и контрольных работ студент может получить 60 баллов. Дополнительное количество баллов (до 15) может быть набрано при проведении контрольной работы, выполнении тестов, и т.п.

На зачете ответ студента может быть максимально оценен в 20 баллов.

Студент, пропустивший занятие, имеет право отчитаться по пропущенным темам.

### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **7.1. Основная литература**

1. Теппер, Е. З. Практикум по микробиологии [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева, 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004. - 256 с

## 7.2. Дополнительная литература

1. Гусев, М. В. Микробиология [Текст]: учебник для студентов вузов / М. В. Гусев, 5-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2004. - 464 с.
2. Микробиология [Текст]: учебник для студентов вузов / О. Д. Сидоренко, Е. Г. Борисенко, А. А. Ванькова. - М.: ИНФРА-М, 2005.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Сайт авторефератов диссертаций [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.phido.ru](http://www.phido.ru)
3. Сайт научных публикаций [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.pubs.acs.org](http://www.pubs.acs.org)
4. Библиотека научно-технических журналов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.n-t.org](http://www.n-t.org)
5. Научные журналы зарубежных издательств [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org)
6. базы данных: <http://biblioclub.ru/>; <http://e.lanbook.com/books/>; <http://rucont.ru/>
7. Прикладная микробиология: научно-практический рецензируемый журнал [Электронный ресурс]. 2014. Т. II, № 1(3) 68 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=236986&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=236986&sr=1);
8. другие номера журнала на странице [Электронный ресурс] [http://biblioclub.ru/index.php?page=search\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=search_red)
9. [http://species-id.net/wiki/User:Georgy\\_Pestsov](http://species-id.net/wiki/User:Georgy_Pestsov)
10. [http://species-id.net/openmedia/User:Georgy\\_Pestsov](http://species-id.net/openmedia/User:Georgy_Pestsov)

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции, читаемые преподавателем, и рекомендуемые учебные пособия являются ориентиром при изучении дисциплины. Методической основой освоения курса является рабочая программа по дисциплине, с которой следует познакомиться на сайте университета в системе «Электронное обучение» (MOODLE) и использовать для подготовки к лабораторным занятиям и зачету. Студенту необходимо вести конспекты и необходимые записи, в которых будут отражены основные понятия, выполнять задания для самостоятельной работы, предложенные преподавателем, а также к лабораторным занятиям. В электронной системе обучения представлены все методические материалы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает знакомство с содержанием дисциплины путём работы с учебниками, а также специальной литературой, включающей периодическую научную литературу (научные журналы, репринты), авторефераты диссертаций, материалы научно-практических конференций, разнообразные практикумы, монографии, ГОСТы. Лабораторные занятия могут включать доклады и обсуждение результатов конкретных исследований, отражающих специфику изучаемого раздела дисциплины. Виды самостоятельной работы по "Микробиология" включают теоретическую подготовку к лабораторным занятиям, самостоятельный разбор алгоритмов проведения исследований, подготовку к выполнению тестовых заданий, подготовку к презентации, подготовку реферата, подготовку к зачету.

Подготовка к занятиям проводится с использованием разработанных практических работ, а также списком рекомендованной литературы, где приведены вопросы к каждой теме, а также перечни необходимых для усвоения знаний, умений и навыков.

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты, личного кабинета студента и преподавателя, видеотрансляций);
- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий);
- программное обеспечение (Microsoft Office, Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.);
- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

### **комплект лицензионного программного обеспечения**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

### **современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>.

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

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованные мультимедийными средствами обучения.
2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий.
3. Компьютерные классы с доступом в интернет для работы с информационно-правовыми системами, в том числе «Гарант» и с доступом к электронно-библиотечной системе.
4. Аудитории для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению.



## 12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3);

способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8).

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести

#### **Знания**

особенностей основных видов микроорганизмов;

микробиологических технологий, используемых для производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

#### **Умения**

использовать микробиологические препараты, выбирать технологически обоснованные способы микробиологической переработки продукции

#### **Навыки**

Владения методиками использования микробиологических технологий в практике производства

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микробиология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами школьного курса биологии.

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями о биологическом разнообразии, клеточном и организменном уровнях организации жизни;
- умениями использования методов, способов, средств изучения организмов различного уровня организации;
- навыками и (или) опытом деятельности применения получения, хранения и переработки информации.

**3. Объем дисциплины** 3 зачетные единицы.

**4. Образовательный процесс** осуществляется на русском языке.

**5. Разработчик:** профессор кафедры биологии и технологий живых систем, доктор сельскохозяйственных наук, Песцов Г.В.

### 13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 2016-2017 учебный год

Дополнения в части актуализации перечня основной и дополнительной литературы, ежегодного обновления состава лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Протокол № 2, 16.02.2017

#### 2017-2018 учебный год

##### **Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

##### **Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.



ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС ВО.

**Разработчик:**

| <b>Фамилия, имя, отчество</b> | <b>Учёная степень</b>            | <b>Учёное звание</b> | <b>Должность</b>                                     |
|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|--|
| Песцов Г.В.                   | Доктор сельскохозяйственных наук | Профессор            | Профессор кафедры биологии и технологий живых систем |