

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Томский государственный педагогический университет»  
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биолого-химического факультета

  
подпись

Минич А.С., д.б.н., профессор  
« 16 » \_\_\_\_\_ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Направление подготовки (специальность): 44.04.01 Педагогическое образование  
код наименование

Направленность (профиль): Биологическое образование

Форма обучения: очная, заочная

## **1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование» и учебных планов, утвержденных Ученым советом ТГПУ, по направленности (профилю) Биологическое образование.

Дисциплина «Экологическая микробиология» относится к обязательным дисциплинам вариативной части образовательной программы (ОП).

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и навыки владения, сформированные в процессе освоения биологических дисциплин на предыдущих уровнях образования.

Дисциплина «Экологическая микробиология» является важным компонентом биологического образования, позволяющим вместе с рядом других общебиологических дисциплин, сформировать у обучающихся научные мировоззренческие взгляды на целостность живого на нашей планете и на взаимосвязь компонентов биосферы.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие профессиональной компетенции: способностью анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование (ПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать** современные проблемы по дисциплине «Экологическая микробиология»: экология микроорганизмов и их сообществ, место и роль микроорганизмов в природе, возможности создания экологически благоприятных технологий на основе использования микроорганизмов и получаемых с их помощью продуктов;

**уметь**: использовать на практике знания по дисциплине «Экологическая микробиология»: самостоятельно осуществлять научное исследование в этой области, анализировать полученные результаты и применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования;

**владеть**: основными понятиями и терминами дисциплины «Экологическая микробиология»; знаниями о современных методах микробиологических исследований в экологии.

## **3. Содержание учебной дисциплины (модуля)**

*3.1. Введение. Экология микроорганизмов, влияние экологических факторов на микробы, микробная деконтаминация и асептика.* Основные понятия. Экологические среды обитания микроорганизмов. Микробиологические аспекты охраны окружающей среды. Методы исследования экологии микроорганизмов. Изучение активности микроорганизмов в природе. Сбор образцов и обработка проб. Определение численности микроорганизмов и микробной биомассы. Роль микроорганизмов в природных местообитаниях. Взаимодействие микроорганизмов с другими организмами. Физиологический статус микроорганизмов в экосистемах. Проблемы загрязнения природных экосистем и возможности самоочищения. Действие на микроорганизмы физических, химических факторов внешней среды. Типы микробной деконтаминации. Асептика.

*3.2. Микробное сообщество. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.* Трофическая структура сообщества: кооперация и энергетика сообщества, экологические ниши, терминология. Физическая организация сообщества: парагистология, межвидовой транспорт, коллоидная среда обитания микроорганизмов. Глобальные циклы основных биогенных элементов. Роль микроорганизмов в эволюции биосферы. Круговорот азота. Круговорот углерода. Круговорот серы, фосфора, железа.

3.3. *Микрофлора воздуха, воды и почвы.* Атмосфера и биота. Парниковый эффект и микроорганизмы. Роль микроорганизмов в формировании кислородной атмосферы. Эволюция состава атмосферы. Микроорганизмы как аэрозольное загрязнение атмосферы. Показатели санитарно-микробиологического состояния воздуха. Биоценозы пресных водоемов, группировка водоемов по экологическим признакам. Микробные сообщества как фактор самоочищения водоемов и приемы технического воздействия на микробное население воды. Инфекция и основные пути ее распространения. Микробное загрязнение и санитарно-бактериологические показатели качества воды. Очистка сточных вод с помощью микроорганизмов. Распределение микроорганизмов в почве. Деградация органического вещества в почве. Гумус. Минеральный состав почвы. Получение накопительных и чистых культур анаэробных микроорганизмов. Определение общего количества микроорганизмов в почве методами прямого микроскопирования. Определение биологической активности почвы методом субстрат-индуцированного дыхания. Определение нитрифицирующей, денитрифицирующей и азотфиксирующей активности микроорганизмов.

#### 4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

##### 4.1. Очная форма обучения

Объем в зачётных единицах 3

##### 4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)
		3 семестр
Лекции		
Лабораторные работы		
Практические занятия (Семинары)	76	76
Самостоятельная работа	32	32
Курсовая работа		
Другие виды занятий		
Формы текущего контроля		контрольные работы
Формы промежуточной аттестации		зачет
Итого часов	108	108

##### 4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Введение. Экология микроорганизмов, влияние экологических факторов на микробы, микробная деконтаминация и асептика.	35		31		4
2	Микробное сообщество. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.	28		15		13
3	Микрофлора воздуха, воды и почвы.	45		30		15
	Итого:	108		76		32

#### 4.1.3. Лабораторный практикум: не предусмотрен

### 4.2. Заочная форма обучения Объем в зачётных единицах 4

#### 4.2.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)	
		1 семестр	
Лекции	4	4	
Лабораторные работы	12	12	
Практические занятия (Семинары)			
Самостоятельная работа	128	128	
Курсовая работа			
Другие виды занятий			
Формы текущего контроля		контрольные работы	
Формы промежуточной аттестации		экзамен	
Итого часов	144	144	

#### 4.2.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Введение. Экология микроорганизмов, влияние экологических факторов на микробы, микробная деcontаминация и асептика.	50	4			46
2	Микробное сообщество. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.	38				38
3	Микрофлора воздуха, воды и почвы.	56			12	44
	Итого:	144				128

#### 4.2.3. Лабораторный практикум: не предусмотрен

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

#### 5.1. Основная учебная литература

1. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология : учебник для вузов. 7-е изд. - М. : Академия, 2007. - 461 с.
2. Сидоренко О.Д., Борисенко Е.Г., Ванькова А.А., Войно Л.И. Микробиология : учебник для вузов.-М. : ИНФРА-М, 2005.-285 с.

#### 5.2. Дополнительная литература

1. Фомичев Е.Е., Порохина Е.В. Микробиология : методические указания к самостоятельной работе студентов на лабораторных занятиях. – Томск : Издательство томского государственного педагогического университета, 2007. – 84 с.
2. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. Практикум по микробиологии : учебное пособие для вузов. - М. : Академия, 2005.- 602 с.

### **5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1) **Архив журнала Science**, The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - Американская ассоциация по развитию науки - некоммерческая организация, сообщество ученых, созданное в целях поддержки науки, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 01.01.2012 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic>

2) **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU**. При поддержке РФФИ. Лицензионное соглашение №916 от 12.01.2004 г. на период с 12.01.2004 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://elibrary.ru>

3) **Архив научных журналов 2011 Cambridge Journals Digital**. Издательство Cambridge University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 30.03.12 - бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://journals.cambridge.org/action/stream?pageId=3216&level=2>

4) **Цифровой архив электронных журналов издательства Taylor&Francis**. Издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Договор №316-РН-211 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://arch.neicon.ru/xmlui/>

5) **УИС Россия (Университетская информационная система РОССИЯ)**. Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (Научно-исследовательский вычислительный центр, Экономический факультет), Автономная некоммерческая организация Центр информационных исследований (АНО ЦИИ). Письмо-заявка № 21/300 от 01.03.2010 г. на период с 01.03.2010 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** с компьютеров библиотеки ТГПУ и при индивидуальной регистрации по запросу. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>

6) **Архив журнала Nature**. Научное издательство Nature Publishing Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 27.09.12 - бессрочно. **Сумма договора:** оплата оказанных услуг производится из средств Минобрнауки. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://www.nature.com/nature/index.html>

7) **Архивы 169 журналов издательства Oxford University Press**. Издательство Oxford University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 14.03.12 - бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://www.oxfordjournals.org/>

8) <http://libserv.tspu.edu.ru> – Электронная библиотека ТГПУ.

9) <http://ru.wikipedia.org/wiki> – Википедия.

### **5.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Программное обеспечение для работы с микроскопами TourCam, операционная система Linux (или Windows) с программным обеспечением Open office (или Microsoft office).

## 6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные и практические занятия (семинары) проводятся в аудиториях, оснащенных комплектом мультимедийного оборудования с программным обеспечением, позволяющим использовать презентации, и перечисленными ниже материалами и оборудованием.

Наименование аудитории	Оснащенность аудитории
Лаборатория органического синтеза и органической химии, ауд. №13 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47.	Вытяжные шкафы, химические столы и специализированные шкафы, лабораторная посуда, спектрофотометр и спектрометр, рефрактометр, прибор для определения температуры плавления кристаллических веществ, вискозиметры, весы, сушильный шкаф.
Лаборатория агроэкологии, уч. корп. №6, ул. Киевская, 60, стр. 1.	Специализированные химические лаборатории с вытяжными шкафами, химическим оборудованием и посудой, газовый хроматограф, лаборатория микробиологии с автоклавом, музей торфа.

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

Весь материал, рекомендуемый для изучения, разбит на две части. В первой части рассматриваются основные положения дисциплины, основные характеристики ее разделов. Данная часть осваивается большей частью в ходе аудиторных занятий. Вторая часть учебного материала дисциплины «Экологическая микробиология» учебным планом отводится на самостоятельное изучение. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий или рассматриваются кратко. Они не относятся к основополагающим, но знание их существенно облегчает восприятие принципиальных положений предмета обсуждения. Кроме того, материал, выносимый на самостоятельное рассмотрение, расширяет кругозор обучающихся, повышает их эрудированность. Это дает возможность увереннее ориентироваться в науках, уже знакомых из изучения предыдущих курсов и имеющих мировоззренческое значение. После освоения каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний студентов в виде контрольной работы.

### 7.1 План самостоятельной работы

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу, – 32 часа

№	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Введение. Экология микроорганизмов, влияние экологических факторов на микробы, микробная деконтаминация и асептика.	Микробиологические аспекты охраны окружающей среды. Физиологический статус микроорганизмов в экосистемах. Проблемы загрязнения природных экосистем и возможности самоочищения.	4	контрольные работы

2.	Микробное сообщество. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.	Трофическая структура сообщества: кооперация и энергетика сообщества, экологические ниши, терминология. Физическая организация сообщества: парагистология, межвидовой транспорт, коллоидная среда обитания микроорганизмов.	13	контрольные работы
3.	Микрофлора воздуха, воды и почвы.	Атмосфера и биота. Парниковый эффект и микроорганизмы. Роль микроорганизмов в формировании кислородной атмосферы. Эволюция состава атмосферы. Микроорганизмы как аэрозольное загрязнение атмосферы. Распределение микроорганизмов в почве. Деградация органического вещества в почве. Гумус. Минеральный состав почвы.	15	контрольные работы

### 7.2 План самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу, – 128 часов

№	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Введение. Экология микроорганизмов, влияние экологических факторов на микробы, микробная деконтаминация и асептика.	Изучение активности микроорганизмов в природе. Сбор образцов и обработка проб. Определение численности микроорганизмов и микробной биомассы. Роль микроорганизмов в природных местообитаниях. Взаимодействие микроорганизмов с другими организмами. Физиологический статус микроорганизмов в экосистемах. Проблемы загрязнения природных экосистем и возможности самоочистения. Действие на микроорганизмы физических, химических факторов внешней среды. Типы микробной деконтаминации. Асептика.	46	контрольные работы
2.	Микробное сообщество. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе.	Трофическая структура сообщества: кооперация и энергетика сообщества, экологические ниши, терминология. Физическая организация сообщества: парагистология, межвидовой транспорт, коллоидная среда обитания микроорганизмов. Глобальные циклы основных биогенных элементов. Роль микроорганизмов в эволюции биосферы. Круговорот азота. Круговорот углерода. Круговорот серы, фосфора, железа.	38	контрольные работы
3.	Микрофлора воздуха, воды и почвы.	Атмосфера и биота. Парниковый эффект и микроорганизмы. Роль микроорганизмов в формировании кислородной атмосферы. Эволюция состава атмосферы. Микроорганизмы как аэрозольное загрязнение атмосферы. Биоценозы пресных водоемов, группировка водоемов по экологическим признакам. Микробные сообщества как фактор самоочистения водоемов и приемы технического воздействия на микробное население воды. Инфекция и основные пути ее	42	контрольные работы

		<p>распространения. Распределение микроорганизмов в почве. Дегградация органического вещества в почве. Гумус. Минеральный состав почвы. Определение биологической активности почвы методом субстрат-индуцированного дыхания. Определение нитрифицирующей, денитрифицирующей и азотфиксирующей активности микроорганизмов.</p>		
--	--	---	--	--

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Представлен в виде отдельного документа (приложение к рабочей программе учебной дисциплины (модуля)).



Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) Биологическое образование.

Рабочую программу учебной дисциплины (модуля) составил(ли):

Сергеева М.А., канд. биол. наук, доцент кафедры биологии растений и биохимии  
ТГПУ

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры биологии растений и биохимии

Протокол № 48 от 26 мая 2016 года.

Заведующий кафедрой биологии растений и биохимии,

докт. биол. наук, профессор  А.С. Минич

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией биолого-химического факультета

Протокол № 5 от «26» мая 2016 года

Председатель учебно-методической комиссии

биолого-химического факультета,

канд. хим. наук, доцент  Е.П. Князева