

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

  
С.Т. Князев  
2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

1147327

**Прикладная микробиология**

Екатеринбург, 20 20

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа Биомедицинская инженерия	Код ОП 12.04.04/33.01
Направление подготовки Биотехнические системы и технологии	Код направления и уровня подготовки 12.04.04

Области образования, в рамках которых реализуется модуль образовательной программы по СУОС УрФУ (указываются для рабочих программ модулей образовательных программ уровня бакалавриата, специалитета, магистратуры):

№ п/п	Перечень областей образования, для которых разработан СУОС УрФУ	Уровень подготовки [указывается уровень – бакалавриат, специалитет, магистратура]
1.	Инженерное дело, технологии и технические науки	магистратура

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Баранова А.А.	к.т.н.	доцент	кафедра экспериментальной физики ФТИ

Руководитель модуля

А.А.Баранова

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х.Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ПРИКЛАДНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ»

## 1.1. Аннотация содержания модуля

*Аннотация модуля-дисциплины «Прикладная микробиология»:*

Целью изучения модуля является знакомство с последними достижениями в области микробиологии. Рассмотрение современных проблем микробиологии: взаимоотношений микроорганизмов между собой и с другими организмами (вирусами, растениями, животными, человеком), особенностей конструкционного и энергетического метаболизма основных групп микроорганизмов, их пищевых потребностей, структурной организации прокариотной клетки, вирусов и функции их отдельных компонентов, действия физических и химических факторов на микроорганизмы, особенности распространения прокариот в различных экотопах. Приобретение студентами знаний о месте науки о вирусах в ряду естественных наук, об особенностях вирусов как объектах изучения медико-биологическими науками, строении вирусов, об особенностях структуры вирусных нуклеиновых кислот, отличающихся от канонических нуклеиновых кислот и о макромолекулярной структуре некоторых групп вирусов (ретроидные, онкогенные). Формирование понимания основных принципов лабораторной диагностики заболеваний, имеющих вирусную природу, основных методов лечения и профилактики вирусных заболеваний. Оценка вклада прокариот в процессы трансформации углерода, кислорода, азота, фосфора, железа и серы. Анализируются проблемы таксономического расположения бактерий, архей и вирусов; основные направления в систематике прокариот. Дается характеристика отдельных групп прокариот (бактерий и архей), эукариот (микроскопические грибы) и вирусов. Оценивается роль прокариот, вирусов и микроскопических грибов в народном хозяйстве и медицине.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1	Прикладная микробиология	144/4	зачет
	ИТОГО по модулю:	144/4	

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>нет</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>нет</i>

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне

сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
– Прикладная микробиология	<p>ОПК-1. Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p> <p>ОПК-3. Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p>ПК-1: Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы,</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации;</li> <li>– основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов;</li> <li>– современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;</li> <li>– основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</li> <li>– основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований;</li> <li>– основы оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ;</li> <li>– основы интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения.</li> </ul> <p>Умения:</p>

	<p>формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий</p> <p>ПК-2: Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты;</li> <li>– применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;</li> <li>– представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем;</li> <li>– формулировать задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора;</li> <li>– организовывать проведение научного исследования и разработку биотехнических систем и медицинских изделий;</li> <li>– разрабатывать методики медико-биологических исследований;</li> <li>– проводить медико-биологические исследования;</li> <li>– обрабатывать и анализировать результаты медико-биологических исследований;</li> <li>– составлять отчёт о проведённых исследованиях;</li> <li>– решать задачи, связанные с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности.</li> </ul> <p>Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– систематическими знаниями по направлению деятельности;</li> <li>– углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме;</li> <li>– навыками применения современных методов исследования, оценки и представления результаты выполненной</li> </ul>
--	--	---

		<p>работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками составления плана поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;</li> <li>– иметь опыт проведения поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий;</li> <li>– навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска;</li> <li>– навыками представления информации в систематизированном виде, оформления научно-технических отчетов, аргументированной защиты полученных результатов.</li> </ul> <p>Личностные качества:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрировать ответственное отношение к выполнению заданий по освоению компетенции.</li> </ul>
--	--	---

**РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ**  
**Прикладная микробиология**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1**  
**Прикладная микробиология**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Баранова А.А.	к.т.н.	доцент	Кафедра экспериментальной физики

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1 «ПРИКЛАДНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ»

## 1.1 Вариант реализации дисциплины

### 1.1.1. Читающее подразделение

Кафедра экспериментальной физики Физико-технологического института

### 1.1.2. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная модель обучения;

**1.1.3. Уровень реализуемой дисциплины** Разноуровневое (дифференцированное) обучение (*организация образовательного процесса путем включения в учебный процесс заданий различного уровня сложности или различных типов задач (базовый, продвинутый) на основе учета индивидуально-типологических особенностей обучающихся*):

- Продвинутый уровень

### 1.1.4. Язык реализации:

- Русский

## 2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	История микробиологии, её место и роль в современной биологии	Открытие микроорганизмов А.ван Левенгуком. Роль Пастера в формировании микробиологии. Значение работ Р.Коха, С.Н. Виноградского, Д.И. Ивановского, М. Бейеринка, А.Клюйвера, А.Флемминга. Развитие отечественной микробиологии. Главные направления развития современной микробиологии. Основные методы микробиологических исследований. Современное состояние развития микробиологии.
2.	Три домена живого. Мир микроорганизмов. Прокариотические и эукариотические микроорганизмы.	Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие; сходство и основные различия. Вирусы, отличия от клеточных форм жизни. Принципы классификации прокариотических микроорганизмов. Филогения микроорганизмов, основанная на изучении последовательностей 16S рРНК. Принципы номенклатуры и идентификации. Прокариоты. Характеристика отдельных групп бактерий и архей. Эукариоты. Краткая характеристика грибов, водорослей и простейших. Подробная характеристика морфологии и цитологии прокариотических микроорганизмов. Способы движения прокариот. Способы размножения. Эндоспоры и другие покоящиеся формы. Особенности архей.
3.	Культивирование. Накопительные культуры	Основные типы сред, используемых для культивирования микроорганизмов (по составу и

	<p>и принцип элективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение.</p>	<p>физическому состоянию). Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов, метод Хангейта. Поверхностное и глубинное выращивание. Рост микроорганизмов. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Сбалансированный и несбалансированный рост. Основные параметры роста культур: время генерации, удельная скорость роста, выход биомассы, экономический коэффициент. Закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании. Кривая роста, особенности отдельных фаз. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании. Математическое выражение роста культур в периодических и непрерывных условиях. Значение непрерывного культивирования для изучения свойств микроорганизмов и для их практического использования. Синхронные культуры, способы получения и значение. Возможности контроля роста микроорганизмов. Понятие о некультивируемых формах микроорганизмов.</p>
<p>4.</p>	<p>Физиология прокариотических микроорганизмов</p>	<p>Радиация, характер её действия на микроорганизмы. Устойчивость микроорганизмов к ультрафиолетовым лучам и ионизирующему излучению. Фотореактивация. Устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Лиофилизация. Осмотическое давление. Особенности осмофилов. Галофилы. Способы осморегуляции у разных микроорганизмов. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду: аэробы и анаэробы (облигатные и факультативные); аэротолерантные анаэробы и микроаэрофилы. Возможные причины ингибирующего действия молекулярного кислорода на микроорганизмы. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Психрофилы, мезофилы и термофилы. Психротрофные микроорганизмы. Использование высоких температур для стерилизации. Действие низких температур на выживание микроорганизмов. Влияние гидростатического давления. Рост микроорганизмов в зависимости от активности воды (<math>a_w</math>). Значение рН среды для роста микроорганизмов. Ацидофилы, нейтрофилы и алкалофилы.</p>
<p>5.</p>	<p>Особенности метаболизма прокариотических микроорганизмов. Общие представления. Энергетический метаболизм</p>	<p>Типы питания микроорганизмов  Брожения  Дыхание  Полное и неполное окисление органических субстратов  Окисление неорганических соединений – хемолитотрофия  Особенности фотосинтеза у прокариот</p>

6.	Особенности метаболизма у прокариот. Конструктивный метаболизм	Метаболизм углерода Метаболизм азота Роль микроорганизмов в круговороте элементов
7.	Экология микроорганизмов и особенности ее методов	Микроорганизмы – в природных местообитаниях. Общие представления и термины Почвенная микробиология Водная микробиология Геологическая микробиология
8.	Микробная биотехнология	Традиционные производства, основанные на использовании микроорганизмов. Использование микроорганизмов для получения молочнокислых продуктов, сыров, в виноделии и винокурении. Применение микроорганизмов в сельском хозяйстве, медицине, получении топлив, очистке стоков. Использование генномодифицированных микроорганизмов в решении глобальных проблем человечества

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Дисциплина «Прикладная микробиология»:*

#### Основная литература

1. Маннапова Р.Т., Микробиология и иммунология. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Т. Маннапова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 544 с. - ISBN 978-5-9704-2750-7 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427507.html>
2. Зверев В.В., Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Том 1. [Электронный ресурс] / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-2914-3 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429143.html>
3. Зверева В.В., Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Том 2. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-2915-0 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429150.html>

#### Дополнительная литература

1. Куранова Н.Г., Микробиология. Часть 1. Прокариотическая клетка [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе. - М. : Прометей, 2013. - 108 с. - ISBN 978-5-7042-2459-4 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785704224594.html>
2. Куранова Н.Г., Микробиология. Часть 2. Метаболизм прокариот [Электронный ресурс] / Куранова Н.Г. - М. : Прометей, 2017. - 100 с. - ISBN 978-5-906879-11-0 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785906879110.html>

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Cell structure and function in Bacteria and Archeae - [http://samples.jbpub.com/9780763762582/62582\\_CH04\\_097\\_130.pdf](http://samples.jbpub.com/9780763762582/62582_CH04_097_130.pdf) ВОЗ/Инфекционные болезни. - [www.who.int/topics/infections\\_diseases/ru](http://www.who.int/topics/infections_diseases/ru) Микробиология -

<http://www.microbiologu.ru/> Микробы и человек -  
[www.mikrobiki.ru/mikroorganizmy/mikroorganizmy-v-zhizni-cheloveka](http://www.mikrobiki.ru/mikroorganizmy/mikroorganizmy-v-zhizni-cheloveka) Строение клетки прокариот - <http://medbiol.ru/medbiol/microbiol/000f9cdf.htm>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Дисциплина «Прикладная микробиология»:*

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Аудитории интерактивных средств обучения (Ф-182, Ф-349)	<i>Не требуется</i>
2	Практические занятия	Лаборатория	<i>Не требуется</i>
3	Самостоятельная работа студентов	Зональная научная библиотека УрФУ	<i>Не требуется</i>