

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ  
КАФЕДРА ПРОМЫШЛЕННОЙ ФАРМАЦИИ

ОДОБРЕНО НТС ИФИБ

Протокол № 3.1

от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
МИКРОБИОЛОГИЯ

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 18.04.01 Химическая технология

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
2	3	108	15	30	0		27	0	Э
Итого	3	108	15	30	0	0	27	0	

## АННОТАЦИЯ

Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основы системных знаний о биологических особенностях различных групп микроорганизмов, особенности их распространении в биосфере и их роли в природе, актуальности в медицине и фармации, иных отраслях народного хозяйства, изучаемых в курсе «Микробиология» при обучении в магистратуре по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология».

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, углубление и расширение знаний в области микробиологии, позволяющих выпускникам осуществлять научно-исследовательскую и производственную деятельность.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная дисциплина «микробиология» реализуется согласно учебному плану программы магистратуры специальности 18.04.01 Химическая технология на 1 курсе во II семестре. Дисциплина «микробиология» входит в общенаучный модуль и соприкасается со следующими дисциплинами: фармакология и основы физиологии и токсикологическая химия.

Освоение компетенций в процессе изучения дисциплины способствует формированию знаний, умений и навыков, являющимися профильными и позволяет осуществлять эффективную работу по следующим видам деятельности: производственно-технологическая, организационно-управленческая, проектная и научно-исследовательская.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
технологический			
Технологическая	Оборудование, технологические процессы и промышленные	ПК-2 [1] - Способен участвовать в выборе, обосновании оптимального	З-ПК-2[1] - знать принципы выбора и условия проведения оптимального

	системы получения веществ, материалов, изделий, а также системы управления ими и регулирования	технологического процесса и его проведении при решении задач в области своей профессиональной деятельности  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 02.016	технологического процесса при решении задач в области своей профессиональной деятельности знать требования к качеству исходной, промежуточной и готовой продукции ; У-ПК-2[1] - уметь выбирать условия проведения оптимального технологического процесса при решении задач в области своей профессиональной деятельности уметь оценивать качество исходной, промежуточной и готовой продукции; В-ПК-2[1] - владеть принципами выбора и условий проведения оптимального технологического процесса при решении задач в области своей профессиональной деятельности владеть методиками оценки качества исходной, промежуточной и готовой продукции
--	--	--	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>2 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/16/0		30	к.р-8	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2
2	Второй раздел	9-15	7/14/0		30	к.р-15	3-ПК-2,

							У-ПК-2, В-ПК-2
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		15/30/0		60		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				40	Э	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
к.р	Контрольная работа
Э	Экзамен

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	15	30	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	8	16	0
1 - 3	<b>Введение в микробиологию. История микробиологии. Строение микробной клетки.</b> Предмет и задачи микробиологии. Принципы систематики микроорганизмов. Морфология бактерий. Структуры бактериальной клетки и методы их выявления. Методы изучения микроорганизмов; виды и устройство биологических микроскопов, микроскопические методы исследования.	Всего аудиторных часов		
		3	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	<b>Химический состав бактериальной клетки.</b> Особенности морфологии и биохимии прокариот и эукариот. Различные формы жизни прокариот и их значение в жизнедеятельности человека. Бактерии, простейшие, микроскопические грибы и актиномицеты. Сложные методы окрашивания их структур.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 7	<b>Генетика микроорганизмов.</b> Определение генетики бактерий как науки. Её значение в теории и практике медицины. Организация генетического материала у бактерий. Понятие о генотипе и фенотипе. Бактериальная хромосома. Плазмиды бактерий. Виды изменчивости у бактерий. Мутации и рекомбинации у бактерий.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	<b>Учение о вирусах.</b> Вирусы как особая форма жизни. Гипотезы происхождения вирусов. Особенности строения и биологии вирусов. Классификация вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой. Бактериофаги – вирусы бактерий.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Второй раздел</b>	7	14	0

9 - 11	<b>Физиология микроорганизмов.</b> Питание, дыхание, рост и размножение микробов. Условия культивирования бактерий. Классификация бактерий по типу дыхания и питания. Понятие об аэробах и анаэробах. Санитарная микробиология и санитарно-показательные микроорганизмы. Изучение микробиологической загрязненности факторов окружающей среды. Стерилизация и дезинфекция, асептика и антисептика.	Всего аудиторных часов		
		3	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
12 - 13	<b>Учение об инфекции. Учение об антибиотиках</b> Паразитизм как особая форма существования живых организмов. Понятие об эпидемическом процессе. История химио- и антибиотикотерапии. Антибиотики: химическая классификация, получение, спектр действия, побочные эффекты. Лекарственная устойчивость микроорганизмов и пути её преодоления.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 15	<b>Учение об иммунитете.</b> Общее представление об иммунных процессах. Значение иммунитета. Виды иммунитета.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина «Микробиология» совмещает в себе традиционные, интерактивные и информационно-коммуникационные образовательные технологии.

Введение рассматривает место курса «Микробиология» в подготовке магистров химической технологии. Этот раздел преподается при помощи традиционных образовательных технологий – теоретического занятия.

При изучении первого раздела рассматриваются общие вопросы и основы микробиологии, изучаются основные приемы микроскопической техники и описания морфологических особенностей бактерий, что важно для последующей идентификации бактерий. Различные этапы получения и идентификации чистой культуры исследуемых микроорганизмов в лабораториях микробиологического профиля на производствах, основанные на особенностях физиологии бактерий изучаются во втором разделе. Так же уделяется внимание определению чувствительности бактерий к антибиотикам для борьбы с ними. Обсуждаются основы эпидемического процесса и мерах его управлением.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-2	З-ПК-2	Э, к.р-8, к.р-15
	У-ПК-2	Э, к.р-8, к.р-15
	В-ПК-2	Э, к.р-8, к.р-15

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по

			соответствующей дисциплине.
--	--	--	-----------------------------

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Рабочей программой дисциплины «Микробиология» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 27 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ☐ чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- ☐ подготовку к практическим занятиям, устным опросам, тестированиям и контрольной работе;
- ☐ работу с Интернет-источниками;
- ☐ подготовку к сдаче практических работ, защите практической работы, сдаче экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины «Микробиология», а также из иных источников, рекомендованных преподавателем. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения разделов курса.

Перед посещением практического занятия изучите теорию вопроса, предполагаемого к изучению, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе.

Работа с конспектом лекций:

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

К выполнению контрольных работ рекомендуется приступать только после усвоения всего учебного материала дисциплины.

Рекомендации по освоению контрольных и письменных работ:

☐ контрольную работу следует выполнять полностью, т.е. решить все задачи и ответить на все вопросы задания; непонятный вопрос или задачу не следует пропускать; в этом случае необходимо обратиться за помощью к преподавателю;

☐ ответы в контрольных работах излагать ясно, точно и полно, таким образом, чтобы преподавателю был ясен весь ход рассуждений;

☐ контрольная работа выполняется на листах формата А4;

☐ не допускаются перечёркивания, вставки, произвольное сокращение слов и каких-либо обозначений, не применяемых в литературе по изучаемой дисциплине;

☐ неудовлетворительное оформление контрольной работы может быть причиной её незачёта; небрежность письма и грамматические ошибки недопустимы;

☐ на каждой странице работы необходимо оставлять поля;

☐ в шапке контрольной работы необходимо написать фамилию, инициалы, группу, направление, курс, наименование дисциплины, номер контрольного задания.

1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в магистратуре направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Микробиология» включает 2 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка работы студента в семестре складывается из оценки текущей работы в семестре:

☐ работы на семинарах – максимально 24 баллов;

☐ оценки за 2 контрольные работы – максимально по 18 баллов за каждую контрольную работу (итого – максимально 36 баллов за обе контрольные).



Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов. К сдаче экзаменов допускаются студенты, набравшие в семестре не менее 30 баллов.

Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучаемый на экзамене, равняется 40.

Если обучаемый в процессе выполнения заданий набрал менее 20 баллов, экзамен по данной дисциплине считается не сданным.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка в каждом семестре составляет 100 баллов.

2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует рабочей программе дисциплины. Распределение баллов соответствует п.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «Микробиология» изучается в магистратуре в качестве вариативной в II-ом семестре.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в магистратуре имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме предусмотренным учебным планом магистратуры для данного профиля подготовки. Поэтому материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя ведущего занятия по дисциплине: «Микробиология» является формирование у студентов компетенций в области расчета и эксплуатации современного оборудования.

При изучении учебной дисциплины необходимо использовать весь ресурс основной и дополнительной учебной литературы, лекционного материала, наглядных пособий и демонстрационных материалов, лабораторного оборудования и освоить практические навыки и умения, приобретаемые в ходе работы с демонстрационными визуальными пособиями и решения ситуационных задач.

Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на связи полученных теоретических знаний в ходе изучения дисциплины «Микробиология» с практическими навыками, приобретаемыми на практических занятиях.

В вводной лекции курса следует остановиться на фундаментальных основах микробиологической науки, а также показать тенденции ее современного развития. На практических занятиях основная задача преподавателя показать связь теории и практики через практического использования рутинных приемов микробиологии в решении современных диагностических задач в бактериологических лабораториях различных учреждений.

Во время изучения учебной дисциплины студенты под руководством преподавателя проводят микроскопическое исследование временных и постоянных микропрепаратов из живых и фиксированных, окрашенных объектов, визуальное изучение, изучают методы практической микробиологии, демонстрируемые на занятии, принимают участие в интерактивных формах обучения, самостоятельно осуществляя диагностический приём, проводя оценку полученных результатов поставленных методов и делая заключение; решают ситуационные задачи, заполняют обучающие таблицы, составляют схемы микробиологических диагностик возбудителей, оформляют рабочую тетрадь-протокол и представляют результаты выполненной работы в виде протокола практического занятия на для текущего контроля преподавателем еженедельно.

Практические занятия проводятся в виде семинаров, аудиторной работы с микроскопической техникой, изучения микропрепаратов, изучения методов и приёмов микробиологической диагностики; использования наглядных пособий в виде стендов, размещённых в учебных комнатах, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания по алгоритму методических разработок коллектива кафедры.

Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, PowerPoint).

Совокупная оценка работы студента в семестре складывается из оценки текущей работы в семестре:

- ☐ работы на семинарах – максимально 24 баллов;
- ☐ оценки за 2 контрольные работы – максимально по 18 баллов (итого – максимально 36 баллов за обе контрольные).

Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов. К сдаче экзаменов допускаются студенты, набравшие в семестре не менее 36 баллов.

Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучаемый на экзамене, равняется 40.

Если обучаемый в процессе выполнения заданий набрал менее 20 баллов, экзамен по данной дисциплине считается не сданным.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка в семестре составляет 100 баллов.

Экзамен по дисциплине «Микробиология» является итоговой формой контроля знаний. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Время, отводимое на подготовку к ответу для каждого студента, составляет в среднем 1 академический час.

В билет включается два теоретических вопроса, охватывающие различные разделы изученного материала, вопрос методам практической микробиологии и задача. Тематически вопросы и задания, включаемые в билет, направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данной дисциплины.

2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует утвержденной РПД по данной дисциплине. Распределение баллов соответствует п. 1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме онлайн; онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

☐ объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

☐ смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности сокращения контактных часов работы обучающихся с преподавателем без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

Автор(ы):

Колесникова Светлана Геннадьевна, к.мед.н.