

**Компонент ОПОП по направлению подготовки/специальности 19.03.01 «Биотехнология»  
направленность (профиль)/специализация «Пищевая биотехнология»  
наименование ОПОП**

Б2.О.01(У)

шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Ознакомительная практика**

Разработчик (и):

Кожухова Е.В.

ФИО

ст. преподаватель

должность

\_\_\_\_\_   
учёная степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

микробиологии и биохимии

наименование кафедры

протокол № 7 от 19.05.22

Заведующий кафедрой МиБ



\_\_\_\_\_   
подпись

Е.В. Макаревич

ФИО

**Мурманск  
2022**

## Пояснительная записка

Объём практики 6 з. е.

**1. Результаты обучения по практике (модулю), соотнесённые с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой**

Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>ОПК-1</b> Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p><b>ИД-1 ОПК-1</b> Понимает законы, закономерности и взаимосвязи математических, физических, химических и биологических наук</p> <p><b>ИД-2 ОПК-1</b> Использует анализ биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач</p>	<p><b>Знать:</b> основные законы и закономерности точных и естественных наук, на которых основаны исследования биологических объектов, взаимосвязь между математическими, физическими, химическими и биологическими науками; алгоритм анализа биологических объектов и процессов для решения профессиональных задач в области биотехнологии</p> <p><b>Уметь:</b> использовать для решения профессиональных задач в области биотехнологии полученные и накопленные знания законов, закономерностей и взаимосвязи точных и естественных наук; анализировать биологические объекты и механизмы, участвующие в биотехнологических процессах</p> <p><b>Владеть:</b> навыками глубокого анализа связи биологических объектов и биотехнологических процессов</p>
<p><b>ОПК-7</b> Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p><b>ИД-1 ОПК-7</b> Владеет современными методами исследования и анализа в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p><b>ИД-2 ОПК-7</b> Применяет современные математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> современные методы, в том числе методы исследования, в микробиологии, химии, физике, математике, применимые в области биотехнологии; алгоритм анализа методологии в биологических науках</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные методы исследования в микробиологии, а также методы точных наук, применимых в области биотехнологии; применять алгоритм анализа методологии в биологических науках на практике и в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современными методами исследования в микробиологии и смежных точных науках, применимые в области биотехнологии</p>

## 2. Содержание практики (модуля)

**Тема 1. Ознакомительная. Техника безопасности и порядок прохождения стационарной практики.** Инструктаж по технике безопасности и особенности работы в микробиологической лаборатории. Общие требования безопасности. Требования безопасности перед началом, во время, по окончании работы Требования безопасности в аварийных ситуациях. Мероприятия при локализации последствий аварий. Меры безопасности при работе с электрооборудованием и электроприборами. Обращение с нагревательными приборами. Изучение строения газовой горелки и спиртовки. Техника заправки и основы безопасной работы со спиртовкой. Обращение со стеклом. Обращения с реактивами. Противопожарные мероприятия.

**Тема 2. Требования к помещениям и оснащению лабораторий микробиологии.** Планирование лаборатории микробиологии, перечень обязательных помещений, их расположение и оснащение. Требования к проведению работ в лаборатории.

**Тема 3. Мероприятия по дезактивации, чистке, мойке, стерилизации и дезинфекции в микробиологической лаборатории.** Дезактивация с помощью химических реагентов. Методы стерилизации: физические и химические, термические и холодные. Кипячение. Пастеризация. Стерилизация сухим жаром. Стерилизация паром под давлением. Стерилизация текучим паром и тиндализация. Прокаливание. Флампирование. Механическая стерилизация с помощью бактериальных фильтров. Ионизирующие лучи. Ультразвук. Ультрафиолетовые лучи. Химические вещества. Газовая стерилизация. Требования к уборке/очистке (мойке), стерилизации и обеззараживанию лабораторных помещений, материалов. Режимы обеззараживания различных объектов, заражённых микроорганизмами.

**Тема 4. Организация рабочего места лаборанта микробиологической лаборатории.** Средства индивидуальной защиты (виды, техника применения, уход, очистка, дезинфекция и стерилизация). Применение дезинфицирующих средств в комплексе асептических, септических и дезинфицирующих мероприятий. Подготовка лабораторных помещений к работе с использованием СИЗ и различных методов стерилизации (физических, химических). Бокс биологической безопасности для микробиологических исследований (виды, использование, очистка и дезинфекция, техническое обслуживание и контроль).

**Тема 5. Выбор технических средств (лабораторной аппаратуры, оборудования, приборов) и методов работы с ними (описание, использование, очистка и дезинфекция, техническое обслуживание и контроль).** Машина для мытья стеклянной посуды. Дистилляторы, деионизаторы и установки обратного осмоса. Весы. Гомогенизаторы, смесители и миксеры. рН-метр. Центрифуга. ФЭК. Аппарат для приготовления питательных сред. Пароварки, включая бани с кипящей водой. Устройство для разлива питательных сред и реактивов. Вихревой механический смеситель (вортекс). Микроволновая печь. Стерилизационный сушильный шкаф. Паровой стерилизатор (автоклав). Прокаливатель проволоки. Пипетки и пипеточные дозаторы, дозирующие аппараты для нанесения посевного материала. Термостат (инкубатор). Баня термостатическая контролируемая. Оборудование для культивирования в измененной атмосфере. Холодильник и морозильная камера. Устройство для подсчета колоний микроорганизмов. Термометры и температурно-контролирующие устройства, включая автоматические записывающие устройства. Основные оптические приборы, используемые в лабораторной практике (виды микроскопов, строение, принцип работы, принципиальные отличия, уход, дезинфекция). Классификация микроскопов. Оптические микроскопы. Устройство оптического светового микроскопа. Оптические методы исследования клетки: световая, темнопольная, фазово-контрастная, интерференционная микроскопия. Цитофизические методы исследования клетки: люминесцентная, ультрафиолетовая микроскопия, метод поглощения рентгеновских лучей, радиоавтография.

**Тема 6. Основная лабораторная посуда и инструментарий, используемые в лабораторной практике.** Виды, классификация, обозначения (маркировка), использование, очистка, дезинфекция/нейтрализация, мойка, сушка, стерилизация, техническое обслуживание и контроль, хранение лабораторной посуды и инструментария. Одноразовое и многоразовое оборудование и материалы. Хранение чистой стеклянной посуды и других материалов. Обработка отходов, полученных в ходе дезактивации, мойки, чистки и дезинфекции лабораторной посуды и инструментария.

**Тема 7. Основные химические растворы и реактивы, используемые в лабораторной**

**практике.** Классификация, маркировка, использование, контроль и хранение используемых в микробиологической практике реактивов, в том числе дезрастворов. Наиболее употребительные дезинфицирующие средства и прописи приготовления из них рабочих растворов. Факторы, влияющие на эффективность мойки и дезинфекции, степень загрязнения, состояние обрабатываемой поверхности, режим течения моющих растворов, концентрация и температура моющего и дезинфицирующего растворов, режим дезинфекции, качество воды. Моющие средства: щелочные, кислотные, синтетические (анионоактивные и катионоактивные), неионогенные. Технология и порядок приготовления химических растворов. Измерение pH растворов. Получение дистиллированной воды. Технология взвешивания, фильтрования, измерения температуры и давления в ходе проведения лабораторных работ.

**Тема 8. Питательные субстраты для выращивания культур микроорганизмов в лабораторных условиях, а также культивирования в биотехнологических процессах.** Виды, классификация, маркировка, использование, контроль и хранение. Питательная среда с химически определенным составом и с химически неопределенным составом. Классификация питательных сред: жидкая, плотная, полужидкая, транспортная, для хранения, суспензирования, оживляющая, облигатная, селективная обогатительная, неселективная обогатительная, для выделения, дифференциальная, идентификационная, для подсчета клеток, подтверждающая, многоцелевая среда, готовая к использованию. Хранение питательных сред (общие положения, контроль качества и управление качеством обезвоженных (сухих) питательных сред и добавок). Рецепты приготовления питательных сред. Технология и порядок приготовления основных питательных сред (общие положения, взвешивание и растворение, диспергирование, изменение и регулирование pH, фильтрование (осветление), розлив, упаковка, хранение). Подготовка добавок к питательным средам. Стерилизация питательных сред и реактивов. Стерилизация влажным паром, фильтрацией. Плавление агаризированных питательных сред. Деаэрация питательных сред. Введение дополнительных ингредиентов. Обеспечение и проведение контроля качества сухих и готовых к использованию питательных сред. Утилизация питательных сред.

**Тема 9. Методология проведения лабораторных исследований по заданной методике.** Определение количественного содержания активных веществ (активного хлора) в дезинфицирующих средствах. Количественное определение водорастворимого белка фотоколориметрическим методом с построением калибровочного графика. Работа с литературными источниками, выбор объекта исследования, составление плана работы, техническое обеспечение лаборатории (подготовка рабочего места). Отбор проб, транспортировка, хранение, пробоподготовка, исследование, хранение проб после исследования, сохранение, уничтожение проб и лабораторных исследуемых образцов. Обработка полученных в ходе исследования результатов. Оформление выводов, обсуждение результатов, заключение, отчёта по проделанной работе.

**Тема 10. Методология использования микробиологических объектов в качестве сырья для получения целевого (конечного) продукта биотехнологических производств.** Объекты биотехнологии, выбор продуцента в зависимости от целей и задач. Получение чистых культур микроорганизмов. Методы культивирования микроорганизмов в лабораторных условиях. Ведение этапов биотехнологического процесса. Индикация наличия в культуральной жидкости целевого продукта (качественные и количественные реакции), контроль чистоты производства (продуцента и конечного продукта). Работа с литературными источниками, выбор объекта исследования, составление плана работы, техническое обеспечение лаборатории (подготовка рабочего места). Отбор проб, транспортировка, хранение, пробоподготовка, исследование, хранение проб после исследования, сохранение, уничтожение проб и лабораторных исследуемых образцов. Обработка

полученных в ходе исследования результатов. Оформление выводов, обсуждение результатов, заключение, отчёта по проделанной работе.

**Тема 11. Заключительная. Подготовка отчётности по практике.** Оформление результатов в форме письменного отчёта (форма отчёта прилагается в ФОС). Отчёт обучающегося о результатах прохождения практики должен содержать следующие разделы:

- *титульный лист* – является первой страницей отчёта о прохождении практики. На титульном листе указывается место прохождения практики, фамилия и инициалы обучающегося, учебная группа, руководитель практики от МГТУ;
- *рабочий график (план)* проведения практики;
- *индивидуальное задание*, выполняемое в период прохождения практики.
- *основная часть* должна содержать результаты выполненных заданий по ходу изучения тем практики; описание практических работ, методов практических исследований (при наличии), характеристику результатов исследований, изложенную исходя из целесообразности в виде текста, таблиц, графиков, схем и др.

#### **Тема 12. Защита отчёта по практике.**

Формой аттестации результатов учебной практики, устанавливаемой учебным планом с учётом требований ФГОС ВО, является зачёт с оценкой.

Во время прохождения практики обучающийся обязан:

- выполнить индивидуальное задание, предусмотренное программой практики;
- представить полный отчёт по всем пройденным задачам практики;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда.

Практика оценивается руководителем на основе письменного отчёта, составляемого обучающимся.

Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты оформленного отчёта, в виде устного собеседования с руководителем практики. Аттестация обучающихся по программе практики проводится в форме зачёта с аттестационными оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения практики (модуля)**

- методические указания к выполнению практических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- форма отчёта, включающая рабочий график (план) проведения практики и индивидуальное задание, представлена в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению практики (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения практики (модуля);
- форма отчёта, включающая рабочий график (план) проведения практики и индивидуальное задание;
- комплект типовых заданий для проверки уровня сформированности компетенций;

– критерии оценивания выполненной работы.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

***Основная литература:***

1. Микробиологический практикум : учебное пособие / К. Л. Шнайдер, М. Н. Астраханцева, З. А. Канарская и др. ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. – Казань : Издательство КНИТУ, 2010. – 83 с. : ил., табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259055>.

2. Зюзина, О. В. Общая микробиология: лабораторный практикум / О. В. Зюзина ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 82 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445121>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1431-3. – Текст : электронный.

3. Павлович, С. А. Микробиология с микробиологическими исследованиями : учебное пособие / С. А. Павлович. — Минск : Вышэйшая школа, 2009. – 502 с. – ISBN 978-985-06-1498-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/20093.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие : [16+] / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева [и др.] ; науч. ред. В. Н. Калаев ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 317 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482028>. – Библиогр.: с. 311-312. – ISBN 978-5-00032-239-0. – Текст : электронный.

5. Алешина, Е. С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса : учебное пособие / Е. С. Алешина, Е. А. Дроздова, Н. А. Романенко ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Университет, 2017. – 192 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481743>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1658-9. – Текст : электронный.

***Дополнительная литература:***

6. Шкуратова, Е. Б. Основы лабораторного дела [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Б. Шкуратова, О. В. Михнюк, С. И. Овчинникова ; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВО «Мурман. гос. техн. ун-т». – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,89 Мб). – Мурманск : Изд-во МГТУ, 2016. – Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. – [http://elib.mstu.edu.ru/2016/U\\_16\\_30.pdf](http://elib.mstu.edu.ru/2016/U_16_30.pdf). – Имеется печ. аналог 2016 г.

7. Рябцева, С. А. Микробиология молока и молочных продуктов : учебное пособие / С. А. Рябцева, М. Н. Панова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 220 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467286>. – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

8. Овчинникова, С. И. Большой практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. И. Овчинникова, О. В. Михнюк, Е. Б. Шкуратова ; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО «Мурман. гос. техн. ун-т». – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,05 Мб). – Мурманск : Изд-во

МГТУ, 2016. – Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. – [http://elib.mstu.edu.ru/2016/U\\_16\\_24.pdf](http://elib.mstu.edu.ru/2016/U_16_24.pdf). – Имеется печ. аналог 2016 г.

## 6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Государственная система правовой информации – официальный интернет-портал правовой информации – URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система Консультант Плюс – URL: <http://www.consultant.ru/>

## 7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) Офисный пакет Microsoft Office 2007
- 2) Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader

## 8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения;
  - помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;
  - лабораторию, оснащённую лабораторным оборудованием.
- Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоёмкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 – Распределение трудоёмкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по формам обучения	
	Очная	
	Семестр	Всего часов
2		
Практические работы	72	72
Самостоятельная работа	144	144
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
/из них в форме практической подготовки	72	72
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля		
Экзамен	-	
Зачёт/зачёт с оценкой	-/+	

## Перечень практических работ по формам обучения

№ п/п	Темы практических работ
1	2
1	ПР №1 «Инструктаж по технике безопасности и особенности работы в микробиологической и биохимической лабораториях. Изучение строения газовой горелки и спиртовки. Техника заправки спиртовки и правилами безопасной работы с ней»
2	ПР №2 «Требования к помещениям и оснащению (оборудованию, посуде, реактивам) лаборатории микробиологии»
3	ПР №3 «Чистка, дезинфекция и стерилизация. Требования к уборке помещений, обеззараживанию (дезинфекции) и стерилизации материалов»
4	ПР №4 «Организация рабочего места лаборанта. Средства индивидуальной защиты: техника применения, уход, очистка, дезинфекция и стерилизация»
5	ПР №5 «Применение дезинфицирующих средств в комплексе асептических, септических и дезинфицирующих мероприятий. Алгоритм подготовки лабораторных помещений к работе с использованием СИЗ и дезрастворов»
6	ПР №6 «Основные приборы, технические средства, аппаратура и оборудование, используемые в лабораторной практике: описание, использование, очистка, дезинфекция и стерилизация, техническое обслуживание и контроль»
7	ПР №7 «Основная лабораторная посуда и инструментарий, используемые в лабораторной практике: виды, классификация, обозначения (маркировка), использование, очистка, дезинфекция/нейтрализация, мойка, сушка. стерилизация, техническое обслуживание и контроль, хранение»
8	ПР №8 «Технология изготовления ватно-марлевых пробок, пастеровских пипеток и шпателей Дригальского»
9	ПР №9 «Стерилизация, техническое обслуживание, контроль и хранение лабораторной посуды. Техника монтирования лабораторной посуды для проведения стерилизации»
10	ПР №10 «Основные химические растворы и реактивы, используемые в лабораторной практике: классификация, маркировка, использование, контроль и хранение. Технология и порядок приготовления химических растворов. Измерение рН растворов. Получение дистиллированной воды»
11	ПР №11 «Технология взвешивания, фильтрования, измерения температуры и давления в ходе микробиологических работ»
12	ПР №12 «Определение количественного содержания активных веществ (активного хлора) в дезинфицирующих средствах»
13	ПР №13 «Количественное определение водорастворимого белка фотоколориметрическим методом с построением калибровочного графика»
14	ПР №14 «Питательные субстраты для выращивания культур микроорганизмов: виды, классификация, маркировка, использование, контроль и хранение. Технология и порядок приготовления основных питательных сред, проведение контроля качества»
15	ПР №15 «Методология получения продуктов брожения (этилового спирта/уксусной кислоты/масляной кислоты/молочной кислоты и т. д.) микробного происхождения»