

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(Биологический институт)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

Е.В. Луков

(подпись)

« 6 » сентября 2024

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих

«Лаборант-микробиолог»

Код профессии Лаборант-микробиолог 13265

(по приказу от 14.07.2023 № 534)

Квалификационный разряд, класс, категория: 3

(при наличии)

Трудоемкость: 148 ч.

Форма обучения: очная

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Учебного управления

М.А. Игнатьева

Директор Биологического института

Д.С. Воробьев

Томск 2024

Основная программа профессиональной подготовки разработана в соответствии с требованиями ЕКС по профессии 13265 «Лаборант-микробиолог»

Организация-разработчик: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Разработчик: Минаева Оксана Модестовна, доцент кафедры сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ.

Руководитель: Минаева Оксана Модестовна, доцент кафедры сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ.

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

основной программы профессионального обучения «Лаборант-микробиолог»

№ п/п	Наименование модулей (курсов)	Общая трудоемкость, ч	Контактные часы			СРС, ч	Формы контроля
			лекции	лабораторные работы	семинарские занятия		
I	Теоретические основы микробиологии	80	28		18	34	Зачет
1	Тема 1. Морфология и структура клеток бактерий	7	3		2	2	тест
2	Тема 2. Систематика прокариот	7	3		2	2	тест
3	Тема 3. Вирусы и основы вирусологии	5	2		1	2	тест
4	Тема 4. Генетика микроорганизмов	8	2		2	4	тест
5	Тема 5. Экология микроорганизмов	10	4		2	4	тест
6	Тема 6. Питание микроорганизмов. Типы питания	9	3		2	4	тест
7	Тема 7. Метаболизм микроорганизмов	8	2		2	4	тест
8	Тема 8. Рост и размножение микроорганизмов	9	3		2	4	тест
9	Тема 9. Участие микроорганизмов в биологических круговоротах веществ	10	4		2	4	тест
10	Тема 10. Эволюция микроорганизмов	7	2		1	4	тест
II	Практические навыки работы с микроорганизмами	64		32		32	Зачет
1	Тема 1. Техника безопасности. Устройство микробиологической лаборатории.	8		4		4	Выполнение лабораторной работы
2	Тема 2. Стерилизация и дезинфекция. Подготовка посуды и инструментов к стерилизации. Устройство и принцип работы автоклава (стерилизатора парового). Проведение стерилизации.	8		4		4	Выполнение лабораторной работы
3	Тема 3. Принципы составления питательных сред для выращивания микробов. Расчет потребностей микроорганизмов в элементах питания. Приготовление питательных сред.	8		4		4	Выполнение лабораторной работы

4	Тема 4. Техника разлива плотных питательных сред.	8		4		4	Выполнение лабораторной работы
5	Тема 5. Учет численности микроорганизмов на плотных питательных средах.	8		4		4	Выполнение лабораторной работы
6	Тема 6. Изучение морфологии колоний микроорганизмов на плотных питательных средах.	8		4		4	Выполнение лабораторной работы
7	Тема 7. Изучение морфологии клеток микроорганизмов при их окрашивании по Граму.	8		4		4	Выполнение лабораторной работы
8	Тема 8. Культивирование микроорганизмов на жидких питательных средах. Анализ особенностей роста.	8		4		4	Выполнение лабораторной работы
	Итоговая аттестация	4			2	2	Квалификационный экзамен
	Итого	148	28	32	20	68	

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХАРАКТЕРИСТИКА основной программы профессионального обучения «Лаборант-микробиолог»

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативно-правовая база

Настоящая программа разработана в соответствии с:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ от 26 августа 2020 года № 438 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам образовательного обучения»;
- Приказ от 26 августа 2020 года № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной профессионального обучения»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 14 июля 2023 г. № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Постановление Минтруда РФ от 03.07.2002 N 47 «Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих»;
- локальные нормативные акты ТГУ.

1.2. Цель реализации программы

Целью реализации программы является формирование у обучающихся профессиональных знаний, умений и навыков по профессии рабочего «Лаборант-микробиолог»

1.3. Планируемые результаты обучения

Виды деятельности	Профессиональные компетенции ППО	Практический опыт	Умения	Знания
Техническое обеспечение микробиологических работ	ПК 1 Подготовка лабораторной посуды и инструментов, приготовление питательных сред и реактивов	Мытье, обеззараживание, подготовка к стерилизации и стерилизация лабораторной посуды и инструментов с соблюдением необходимых требований. Подготовка и работа со стерилизационным оборудованием, контроль работы бактерицидных установок, холодильников и термостатов, дезинфицирование и содержание в чистоте лабораторных помещений. Подготовка реактивов для микробиологических работ, составление питательных сред по рецептуре, подготовка питательных сред до состояния готовности, обеспечение условий хранения питательных сред.	Подготовка дезинфицирующих средств, умение применять их на практике, использование средств индивидуальной защиты при работе с микроорганизмами. Работа с автоклавом, контроль работы лабораторного оборудования. Использование дистиллятора, работа с опасными химическими реактивами, применение справочников, нормативных документов с целью приготовления питательных сред, реактивов, растворов, использование оборудования для хранения готовых питательных сред.	Знание требований к санитарно-гигиеническому состоянию помещений и оборудования микробиологических лабораторий, к технике проведения работ в микробиологической лаборатории, к порядку использования средств индивидуальной защиты. Знание способов обеззараживания материалов, средств и методов дезинфекции и стерилизации, используемых при работе с микроорганизмами. Знание устройства и правил эксплуатации паровых и воздушных стерилизаторов, техники работы с бактерицидными лампами, используемыми для обеззараживания воздуха, поверхностей в помещениях микробиологических

				лабораторий. Знание требований безопасности при работе с химическими реактивами, знание состава и концентрации основных реактивов для микробиологических работ, требований к стерилизации питательных сред.
Выполнение микробиологических работ	ПК 2 Отбор проб для проведения микробиологических работ и выполнение первичных посевов отобранных проб на питательные среды под руководством работника с более высоким квалификационным уровнем	Отбор проб с природных объектов или производства с использованием стандартных методик для последующих микробиологических исследований, транспортировка отобранных проб с соблюдением необходимых условий. Посев отобранных проб на питательные среды, обеспечение необходимых условий при культивировании микроорганизмов.	Умение применять методы отбора проб с природных объектов или производства для последующих микробиологических исследований, транспортировать отобранные пробы в микробиологическую лабораторию. Умение производить посев образцов на питательные среды, использовать приборы и оборудование для инкубирования посевов.	Знать требования к порядку отбора с природных объектов или производства с использованием стандартных методик для микробиологических исследований, требования к порядку транспортировки микробиологических проб. Знать правила и способы микробиологических посевов и правила термостатирования микробиологических посевов.

При реализации настоящей программы в рамках конкретной ОПОП соответствие компетенций устанавливается приложением 1.

1.4.Требования к поступающим, категория слушателей: к освоению данной образовательной программы допускаются лица, имеющие среднее общее, среднее профессиональное или высшее образование.

1.5.Трудоемкость обучения: 148 часов, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя и время, отводимое на контроль качества освоения программы

1.6.Форма обучения: очная, в соответствии с календарным графиком основной образовательной программы высшего образования.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Наименование кабинета (мастерской, лаборатории и т.д.)	Вид занятий	Материально-техническое оснащение (наименование оборудования, программного обеспечения)
Учебная аудитория	Лекции и семинары	Технические средства обучения: компьютер, мультимедийный проектор, экран, маркерная доска
Учебная лаборатория	Лабораторные занятия	Стерилизатор паровой (автоклав), стерилизатор суховоздушный, инкубатор суховоздушный (термостат), холодильник, лабораторные весы, дистиллятор, бактерицидный УФ-рециркулятор, счетчики колоний, биноккулярные микроскопы.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится по результатам освоения учебного плана в формате выполнения тестовых заданий для теоретической части курса и лабораторной работы для практической части. Оценка в ходе промежуточной аттестации проводится в формах «зачтено»/«не зачтено». Формы и процедуры промежуточной аттестации по каждой теме доводятся до сведения обучающихся перед началом учебного процесса. Для допуска к итоговой аттестации (квалификационному экзамену) слушателю необходимо получить зачеты по модулям программы. Каждому слушателю для допуска к итоговой аттестации необходимо выполнить не менее 90 % промежуточных заданий.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация результатов подготовки обучающихся осуществляется экзаменационной комиссией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения по профессии «Лаборант-микробиолог». Квалификационный экзамен включает в себя оценку практических навыков при решении практической задачи и проверку теоретических знаний в виде тестовых заданий в пределах квалификационных требований.

Лицам, успешно сдавшим квалификационный экзамен, по результатам освоения программы профессионального обучения выдается свидетельство по профессии «Лаборант-микробиолог».

Примеры вопросов теоретической части квалификационного экзамена (теста)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Вопросы	Основные показатели оценки результата
ПК 1 Подготовка лабораторной посуды и инструментов, приготовление питательных сред и реактивов	<p>1 В какой концентрации этанол обладает бактерицидным действием?</p> <p>А) 100 % Б) 96 % С) 70 % Д) 60 %</p> <p>2 В каком диапазоне УФО обладает максимальным бактерицидным действием?</p> <p>А) 205–315 нм Б) 315–400 нм С) 200–350 нм Д) 252–254 нм</p> <p>3 Для приготовления плотных питательных сред микробиологический агар-агар добавляют в концентрации</p> <p>А) 1,5–3 % Б) 0,5–1 % С) 3–4 % Д) 0,1–0,5%</p>	Правильный ответ
ПК 2 Отбор проб для проведения микробиологических работ и выполнение первичных посевов отобранных проб на питательные среды под руководством работника с более высоким квалификационным уровнем	<p>1 Оптимальным значением кислотности для нейтрофилов является</p> <p>А) 5,5–7,5 % Б) 6,5–7,5 % С) 7–9 % Д) 6–7%</p> <p>2 Оптимальной температурой для мезофилов является</p> <p>А) 28–38 °С Б) 20–30 °С С) 25–45 °С Д) 20–50 °С</p> <p>3 Максимальный срок хранения проб воды для микробиологического анализа составлять</p> <p>А) 6 ч Б) 12 ч С) 3 ч Д) 8 ч</p>	Правильный ответ

Критерии оценки теоретической части экзамена:

Теоретическая часть квалификационного экзамена (тестирование) предполагает ответы на 20 тестовых заданий с вопросами закрытого типа (выбор одного или нескольких вариантов ответа). Правильный ответ на тестовый вопрос оценивается в 0,5 баллов. Успешным считается результат 70 % и более правильных. На прохождение теста дается одна попытка. В случае, если слушатель не справился с прохождением тестирования, допускается передача теста в резервный день аттестации. Максимальное количество баллов за выполнение теоретической части экзамена составляет 10 баллов.

В случае неудовлетворительного результата при прохождении тестирования слушатель не допускается к выполнению практической части экзамена.

Примеры заданий практической части квалификационного экзамена

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Задания	Основные показатели оценки результата
ПК 1 Подготовка лабораторной посуды и инструментов, приготовление питательных сред и реактивов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приготовьте и подготовьте к стерилизации в автоклаве 300 мл плотной питательной среды из ГРМ-бульона. 2. Проведите стерилизацию в суховоздушном стерилизаторе стеклянной посуды. 3. Проведите инкубацию посевов в Чашках Петри в инкубаторе по заданным параметрам. 	Демонстрация навыков работы с оборудованием, посудой и материалами. Демонстрация умения использования средств индивидуальной защиты при работе с микроорганизмами.
ПК 2 Отбор проб для проведения микробиологических работ и выполнение первичных посевов отобранных проб на питательные среды под руководством работника с более высоким квалификационным уровнем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовьте средний образец почвы для микробиологического посева. 2. Разлейте плотную питательную среду по стерильным чашкам Петри. 3. Сделайте разведение исходной жидкой культуры микроорганизмов для учета численности методом Коха. 	Демонстрация умений применять методы отбора проб с природных объектов или производства для последующих микробиологических исследований, производить посев образцов на питательные среды, использовать приборы и оборудование для инкубирования посевов.

Критерии оценки практической части экзамена:

На выполнение работы дается одна попытка. В случае, если слушатель не справился с проведением работы, допускается передача теста в резервный день аттестации.

Максимальное количество баллов за выполнение практической части экзамена составляет 40 баллов. Для получения максимального количества баллов необходимо выполнение всех необходимых для достижения поставленной цели этапов в логически верной последовательности, правильное обращение с посудой, инструментами, образцами, оборудованием, микроорганизмами с учетом требований пожарной, электрической и микробиологической безопасности, недопущение грубых нарушений, ведущих к невозможности получения достоверных результатов.

Максимальное количество баллов за теоретическую и практическую части квалификационного экзамена - 50 баллов.

Итоговая оценка

По результатам квалификационного экзамена выставляется оценка по пятибалльной шкале и присваивается квалификация. На основании баллов, полученных за теоретическую часть квалификационного экзамена и ее защиту, практическую часть квалификационного экзамена слушателю выставляется итоговая оценка по следующим критериям:

«**Отлично**» – выставляется, если количество баллов за теоретическую и практическую часть составляет 45-50 баллов.

«**Хорошо**» – выставляется, если количество баллов за теоретическую и практическую часть составляет 40-44 баллов.

«**Удовлетворительно**» – выставляется, если количество баллов за теоретическую и практическую часть составляет 35-39 баллов.

«**Неудовлетворительно**» – выставляется, если количество баллов составляет менее 34 баллов (программа не освоена слушателем).

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЛАБОРАНТ-МИКРОБИОЛОГ
Теоретические основы микробиологии
Рабочая программа

Модуль «Теоретические основы микробиологии» дисциплины «Лаборант-микробиолог» является частью основной программы профессионального обучения по профессиям рабочих, должностям служащих «Лаборант-микробиолог» и определяет результаты, содержание и условия обучения, обеспечивающие освоение вида деятельности (ВД): техническое обеспечение микробиологических работ, выполнение микробиологических работ под руководством работника с более высоким квалификационным уровнем.

Результатом освоения программы теоретической подготовки является овладение обучающимися видом деятельности: техническое обеспечение микробиологических работ, выполнение микробиологических работ под руководством работника с более высоким квалификационным уровнем, в том числе профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1 Подготовка лабораторной посуды и инструментов, приготовление питательных сред и реактивов.	Знать: - требования к санитарно-гигиеническому состоянию помещений и оборудования микробиологических лабораторий, - требования к технике проведения работ в микробиологической лаборатории, - требования к порядку использования средств индивидуальной защиты; - способы обеззараживания материалов, средства и методы дезинфекции и стерилизации, используемые при работе с микроорганизмами; - устройство и правила эксплуатации паровых и воздушных стерилизаторов, - технику работы с бактерицидными лампами, используемыми для обеззараживания воздуха, поверхностей в помещениях микробиологических лабораторий; - требования безопасности при работе с химическими реактивами, - состав и концентрацию основных реактивов для микробиологических работ, - требования к стерилизации питательных сред.
ПК 2 Отбор проб для проведения микробиологических работ и выполнение первичных посевов отобранных проб на питательные среды под руководством работника с более высоким квалификационным уровнем.	Знать: - требования к порядку отбора с природных объектов или производства с использованием стандартных методик для микробиологических исследований, - требования к порядку транспортировки микробиологических проб, - правила и способы микробиологических посевов и правила термостатирования микробиологических посевов.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических занятий, с указанием формата работы (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
I. Теоретические основы микробиологии			
Тема 1. Морфология и структура клеток бактерий	Клетка как структурная единица. Современная клеточная теория: прокариоты, эукариоты. Морфологические типы бактерий (форма, размеры). Структура бактериальной клетки (капсулы, жгутики, фимбрии и пили, клеточная стенка, цитоплазматическая мембрана, цитоплазма, включения, нуклеоид и плазмиды). Споры и спорообразование: процесс спорообразования (стадии), свойства спор, прорастание спор. Другие покоящиеся формы прокариот (3)	Семинарские занятия: Устройство микробиологических лабораторий, техника безопасности (2)	Изучение литературы по теме, просмотр видеороликов (2)
Тема 2. Систематика прокариот	Общие сведения о систематике микроорганизмов. Понятие вида, клона, штамма, изолята. Способы систематики прокариот. Краткая характеристика основных групп микроорганизмов,	Семинарские занятия: изучение систематического положения, морфологических и культуральных признаков отдельных видов (2)	Изучение литературы по теме (2)

	согласно определителю бактерий Берджи. Современные царства надцарства прокариот. Отличия архей от эубактерий (3)		
Тема 3. Вирусы и основы вирусологии	Морфология вирионов. Свойства вирионов. Формы существования вирусов: вирион, вегетативный вирус, провирус. Систематика вирусов. Краткие сведения об экспрессии генов у вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой-хозяином. Характеристика отдельных групп бактерий (2)	Семинарские занятия: изучение систематического положения, морфологических признаков, биологии отдельных видов (1)	Изучение литературы по теме (2)
Тема 4. Генетика микроорганизмов	Наследственные факторы микроорганизмов. Понятие полинуклеотида, нуклеотида, бактериальной хромосомы, структурный ген, регуляторный ген, плазида, локус. Транспозоны. Механизмы, вызывающие изменение генетической информации. Мутации (генные, хромосомные, диссоциация, спонтанные). Рекомбинации: реципиент, донор, парасексуальный процесс. Трансформация.	Семинарские занятия: изучение видов мутаций, примеры применения метода индуцированного мутагенеза и генной инженерии прокариот для получения промышленно ценных штаммов (2)	Изучение литературы по теме (4)

	<p>Конъюгация. Трансдукция бактерий. Практическое использование достижений генетики микроорганизмов и генной инженерии в микробиологии (2)</p>		
<p>Тема 5. Экология микроорганизмов</p>	<p>Влажность среды: гипотонические, гипертонические растворы. Плазмолиз, плазмолиз. Осмотическое давление: осмофильные, галофильные микроорганизмы. Активность воды. Лиофилизация. Температурный режим: психрофилы, мезофилы, термофилы. Кислотность среды: алкалофилы, нейтрофилы, ацидофилы. Отношение к молекулярному кислороду в среде: аэробы, анаэробы, микроаэрофиллы. Отношение микроорганизмов к давлению, химическим веществам, ионам тяжелых металлов, антибиотикам, излучению. Взаимодействие факторов внешней среды. Взаимоотношения микроорганизмов: нейтрализм, конкуренция,</p>	<p>Семинарские занятия: изучение взаимоотношения микроорганизмов разных видов между собой и растениями и животными (2)</p>	<p>Изучение литературы по теме, просмотр видеороликов (4)</p>

	комменсализм, ассоциативные, мутуалистические, хищничество, антагонизм (4)		
Тема 6. Питание микроорганизмов. Типы питания	Способы питания и поступления в клетку различных веществ. Транспорт питательных веществ: активный, пассивный. Пищевые потребности микроорганизмов: макро- и микроэлементы. Типы питания: фототрофы, хемотрофы, автотрофы, гетеротрофы, органотрофы, литотрофы (3)	Семинарские занятия: изучение видов транспортных систем на мембранах клетки, пищевых потребностей микроорганизмов (2)	Изучение литературы по теме, просмотр видеороликов (4)
Тема 7. Метаболизм микроорганизмов	Катаболизм и анаболизм. Получение энергии. Брожение: гликолиз, пентозофосфатный путь, путь Энтнера-Дудорова. Дыхание: аэробное, цикл Кребса. Окислительное фосфорилирование. Фотосинтез. Биосинтез веществ микробной клетки. Регуляция метаболизма (2)	Семинарские занятия: изучение отдельных метаболических путей в клетке (2)	Изучение литературы по теме (4)
Тема 8. Рост и размножение микроорганизмов	Клеточные циклы бактерий. Время генерации. Удельная скорость роста и период удвоения. Способы и виды культивирования микроорганизмов. Режимы культивирования и	Семинарские занятия: изучение методов нахождения отдельных параметров роста микроорганизмов в культуре (2)	Изучение литературы по теме, просмотр видеороликов (4)

	их характеристика. Фазы цикла развития культуры бактерий в периодическом глубинном культивировании (3)		
Тема 9. Участие микроорганизмов в биологических круговоротах веществ	Процессы фиксации азота. Азотфиксация свободноживущими микроорганизмами (<i>Clostridium</i> , <i>Azotobacter</i> , <i>Azomonas</i>). Ассоциативная азотфиксация. Симбиотическая азотфиксация: характеристика клубеньковых бактерий. Видовая специфичность клубеньковых бактерий. Взаимодействие бактерий с растением-хозяином. Условия формирования азотфиксирующей ассоциации. Бактерии-симбионты небобовых растений. Биохимия азотфиксации. Превращение органических соединений фосфора. Превращение неорганических соединений фосфора (4)	Семинарские занятия: биологический цикл соединений серы: окисление соединений серы, восстановление неорганических соединений серы (2)	Изучение литературы по теме (4)
Тема 10. Эволюция микроорганизмов	Понятие о филогенезе. Доказательства эволюции. Основные положения теории	Семинарские занятия: возникновение жизни (биогенез) (1)	Изучение литературы по теме (4)

	возникновение наследственных вариантов. Движущие силы эволюции. Эволюция на надвидовых уровнях (2)		
--	--	--	--

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (организационно-педагогические)

Материально-технические условия реализации программы:

Обучение по программе реализовано в очном формате, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде. Материал для самостоятельного изучения представляется в виде комплекса рекомендаций по ознакомлению с дополнительными текстовыми материалами, презентациями и рекомендуемыми к просмотру видеороликами, частично размещаемыми в LMS iDO.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:

Методические рекомендации и пособия по изучению курса

Программа реализуется в формате очного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде LMS iDO. Обучение в очной части реализуется в виде лекций и семинарских занятий. По данной программе имеется электронный учебно-методический комплекс в LMS iDO. УМК содержит: систему навигации по программе (рабочая программа дисциплины, фонд оценочных средств, чат для объявлений и вопросов преподавателям), презентации к лекциям, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы. В электронном курсе реализована система обратной связи, а также онлайн-площадки для взаимного обучения.

Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Просеков А. Ю. Общая биология и микробиология: учебное пособие, 2-е издание, исправ. и доп. / А. Ю. Просеков, Л. С. Солдатова, И. С. Разумникова, О. В. Козлова. – СПб. : Проспект Науки, 2012. – 320 с.

Пиневиц А. В. Вирусология: учебник / А. В. Пиневиц, А. К. Сироткин, О. В. Гаврилова, А. А. Потехин – СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2012. – 432 с.

Джей Дж. М. Современная пищевая микробиология / Дж. М. Джей, М. Дж. Лесснер, Д. А. Гольден. – М. : Изд-во Лаборатория знаний, 2014. – 888 с.

Чхенкели В. А. Биотехнология: учеб. пособие / В. А. Чхенкели. – СПб. : Проспект Науки, 2014. – 336 с.

Шлегель Г. (Ред.). Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х тт. (комплект) – М.: Мир, 2013.

Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию: учебник / А. И. Нетрусов. – М. : Академия, 2015. – 208 с.

Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид; пер. с нем. А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина под ред. Т. П. Мосоловой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 325 с.

Бухар М. Популярно о микробиологии / М. Бухар. – М. : Изд-во Альпина Нон-фикшн, 2015. – 218 с.

б) дополнительная литература:

Альбертс Б. Основы молекулярной биологии клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин. – М.: Изд-во Лаборатория знаний, 2015. – 768 с.

Емцев В. Т. Микробиология: учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. – М. : Дрофа, 2006. – 444 с.

Нетрусов А. И. Общая микробиология / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – М. : Академия, 2007. – 283 с.

Шлегель Г. Общая микробиология / Г. Шлегель. – М. : Мир, 2007. – 568 с.

Практикум по микробиологии: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др. – М. Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.

Терещенко Н. Н. Современные методы оценки микробиологических свойств и экологического статуса почвы: Учебное пособие / Н. Н. Терещенко, Е. Е. Акимова, О. М. Минаева. – Томск : Издательский дом ТГУ, 2017. – 152 с.

в) ресурсы сети Интернет:

<http://www.booksmad.com/mikrobiologiya/214-mikrobiologiya-s-osnovami-virusologii-koleshko.html>

<http://mickrobiolog.ru/>

<http://lib.mexmat.ru/books/60071> – Шлегель Г. Общая микробиология

<http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0130:article> – Энциклопедия по микробиологии

<http://rutube.ru/tracks/1676249.html?v=05e63c61c9514c503f7759c9b7f52b7c> – Вирусы

<http://tube.sfu-kras.ru/video/230> – Учебный фильм «Риккетсии»

<http://www.sciam.ru/rubric/biotechnology.shtml> – Ежемесячный научно-информационный журнал «В мире науки». Биотехнологии

<http://nauki-online.ru/biotekhnologii> – Наука и техника, экономика и бизнес. Биотехнологии

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека

<http://www.cbio.ru> – Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология»

<http://www.sciam.ru/rubric/biotechnology.shtml> – Ежемесячный научно-информационный журнал «В мире науки». Биотехнологии

г) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –

<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –

<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проработки списка дополнительных вопросов по темам дисциплины, работы на семинарских занятиях и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр

Зачет проводится по результатам тестирования и ставится при 70 % и более правильных ответов.

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЛАБОРАНТ-МИКРОБИОЛОГ
Практические навыки работы с микроорганизмами
Рабочая программа

Модуль «Практические навыки работы с микроорганизмами» дисциплины «Лаборант-микробиолог» является частью основной программы профессионального обучения по профессиям рабочих, должностям служащих «Лаборант-микробиолог» и определяет результаты, содержание и условия обучения, обеспечивающие освоение вида деятельности (ВД): техническое обеспечение микробиологических работ, выполнение микробиологических работ под руководством работника с более высоким квалификационным уровнем.

Результатом освоения программы практической подготовки является овладение обучающимися видом деятельности: техническое обеспечение микробиологических работ, выполнение микробиологических работ под руководством работника с более высоким квалификационным уровнем, в том числе профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1 Подготовка лабораторной посуды и инструментов, приготовление питательных сред и реактивов.	Уметь: - подготавливать дезинфицирующие средства, применять их на практике, - использовать средства индивидуальной защиты при работе с микроорганизмами; - работать с автоклавом, - контролировать работу лабораторного оборудования, - использовать дистиллятор, - работать с опасными химическими реактивами, - использовать справочники, нормативные документы с целью приготовления питательных сред, реактивов, растворов, - использовать оборудование для хранения готовых питательных сред.
ПК 2 Отбор проб для проведения микробиологических работ и выполнение первичных посевов отобранных проб на питательные среды под руководством работника с более высоким квалификационным уровнем.	Уметь: - применять методы отбора проб с объектов производства, пищевых продуктов и других объектов окружающей среды для последующих микробиологических исследований, - транспортировать пробы, - проводить посевы на разные среды под руководством работника с более высоким квалификационным уровнем.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических занятий, с указанием формата работы (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Тема 1. Техника безопасности. Устройство микробиологической лаборатории.		Лабораторные занятия: Устройство микробиологических лабораторий, техника безопасности (4)	Оформление отчета по лабораторной работе, изучение литературы по теме (4)
Тема 2. Стерилизация и дезинфекция. Подготовка посуды и инструментов к стерилизации. Устройство и принцип работы автоклава (стерилизатора парового). Проведение стерилизации.		Лабораторные занятия: Стерилизация и дезинфекция. Подготовка посуды и инструментов к стерилизации. Устройство и принцип работы автоклава (стерилизатора парового). Проведение стерилизации (4)	Оформление отчета по лабораторной работе, изучение литературы по теме (4)
Тема 3. Принципы составления питательных сред для выращивания микробов. Расчет потребностей микроорганизмов в элементах питания. Приготовление питательных сред.		Лабораторные занятия: принципы составления питательных сред, расчет компонентов, приготовление и стерилизация (4)	Оформление отчета по лабораторной работе, изучение литературы по теме (4)
Тема 4. Техника разлива плотных питательных сред.		Лабораторные занятия: Техника разлива плотных питательных сред (4)	Оформление отчета по лабораторной работе, изучение литературы по теме (4)
Тема 5. Учет численности микроорганизмов на плотных питательных средах.		Лабораторные занятия: Учет численности микроорганизмов на объектах окружающей среды (4)	Оформление отчета по лабораторной работе, изучение литературы по теме (4)
Тема 6. Изучение		Лабораторные	Оформление

морфологии колоний микроорганизмов на плотных питательных средах.		занятия: Изучение культуральных признаков микроорганизмов (4)	отчета по лабораторной работе, изучение литературы по теме (4)
Тема 7. Изучение морфологии клеток микроорганизмов при их окрашивании по Граму.		Лабораторные занятия: Изучение морфологии клеток микроорганизмов при их окрашивании по Граму (4)	Оформление отчета по лабораторной работе, изучение литературы по теме (4)
Тема 8. Культивирование микроорганизмов на жидких питательных средах. Анализ особенностей роста.		Лабораторные занятия: Техника ведения поверхностных и глубинных культур микроорганизмов, анализ особенностей роста (4)	Оформление отчета по лабораторной работе, изучение литературы по теме (4)

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (организационно-педагогические)

Материально-технические условия реализации программы:

Обучение по программе реализовано в очном формате, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде. Материал для самостоятельного изучения представляется в виде комплекса рекомендаций по ознакомлению с дополнительными текстовыми материалами, презентациями и рекомендуемыми к просмотру видеороликами, частично размещаемыми в LMS iDO.

При проведении лабораторных работ в рамках получения практических навыков работы с микроорганизмами необходимо наличие лаборатории, имеющей в оснащении стерилизатор паровой (автоклав), стерилизатор суховоздушный, инкубатор суховоздушный (термостат), холодильник, лабораторные весы, дистиллятор, бактерицидный УФ-рециркулятор, счетчики колоний, биноккулярные микроскопы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:

Методические рекомендации и пособия по изучению курса

Программа реализуется в формате очного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде LMS iDO. Обучение в очной части реализуется в виде лабораторных работ. По данной программе имеется электронный учебно-методический комплекс в LMS iDO. УМК содержит: систему навигации по программе (рабочая программа дисциплины, фонд оценочных средств, чат для объявлений и вопросов преподавателям), презентации к лекциям, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы. В электронном курсе реализована система обратной связи, а также онлайн-площадки для взаимного обучения.

Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Просеков А. Ю. Общая биология и микробиология: учебное пособие, 2-е издание, исправ. и доп. / А. Ю. Просеков, Л. С. Солдатова, И. С. Разумникова, О. В. Козлова. – СПб. : Проспект Науки, 2012. – 320 с.

Пиневи́ч А. В. Вирусология: учебник / А. В. Пиневи́ч, А. К. Сироткин, О. В. Гаврилова, А. А. Потехин – СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2012. – 432 с.

Джей Дж. М. Современная пищевая микробиология / Дж. М. Джей, М. Дж. Лесснер, Д. А. Гольден. – М. : Изд-во Лаборатория знаний, 2014. – 888 с.

Чхенкели В. А. Биотехнология: учеб. пособие / В. А. Чхенкели. – СПб. : Проспект Науки, 2014. – 336 с.

Шлегель Г. (Ред.). Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х тт. (комплект) – М.: Мир, 2013.

Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию: учебник / А. И. Нетрусов. – М. : Академия, 2015. – 208 с.

Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид; пер. с нем. А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина под ред. Т. П. Мосоловой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 325 с.

Бухар М. Популярно о микробиологии / М. Бухар. – М. : Изд-во Альпина Нон-фикшн, 2015. – 218 с.

б) дополнительная литература:

Альбертс Б. Основы молекулярной биологии клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин. – М.: Изд-во Лаборатория знаний, 2015. – 768 с.

Емцев В. Т. Микробиология: учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. – М. : Дрофа, 2006. – 444 с.

Нетрусов А. И. Общая микробиология / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – М. : Академия, 2007. – 283 с.

Шлегель Г. Общая микробиология / Г. Шлегель. – М. : Мир, 2007. – 568 с.

Практикум по микробиологии: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др. – М. Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.

Терещенко Н. Н. Современные методы оценки микробиологических свойств и экологического статуса почвы: Учебное пособие / Н. Н. Терещенко, Е. Е. Акимова, О. М. Минаева. – Томск : Издательский дом ТГУ, 2017. – 152 с.

в) ресурсы сети Интернет:

<http://www.booksmad.com/mikrobiologiya/214-mikrobiologiya-s-osnovami-virusologii-koleshko.html>

<http://mickrobiolog.ru/>

<http://lib.mexmat.ru/books/60071> – Шлегель Г. Общая микробиология

<http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0130:article> – Энциклопедия по микробиологии

<http://rutube.ru/tracks/1676249.html?v=05e63c61c9514c503f7759c9b7f52b7c> – Вирусы

<http://tube.sfu-kras.ru/video/230> – Учебный фильм «Риккетсии»

<http://www.sciam.ru/rubric/biotechnology.shtml> – Ежемесячный научно-информационный журнал «В мире науки». Биотехнологии

<http://nauki-online.ru/biotekhnologii> – Наука и техника, экономика и бизнес.

Биотехнологии

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека

<http://www.cbio.ru> – Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология»

<http://www.sciam.ru/rubric/biotechnology.shtml> – Ежемесячный научно-информационный журнал «В мире науки». Биотехнологии

г) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –

<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проработки списка дополнительных вопросов по темам дисциплины, лабораторной работы и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Зачет проводится по итогам написания отчетов по лабораторным работам. Зачет получают студенты, корректно оформившие и сдавшие отчеты по всем лабораторным работам.