

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Естественнонаучный институт
Кафедра «Биотехнологий»

Утверждено на заседании кафедры
«Биотехнологий»
«9» февраля 2021г., протокол № 7

Заведующий кафедрой



О.Н. Пономарева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**учебная практика (практика по получению первичных профессиональных
умений и навыков) (3 семестр)**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
06.03.01 Биология

с направленностью (профилем)
Биоэкология

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 060301-01-20

Тула 2021 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы практики**

Разработчик(и):

Акатова Е.В., доцент, к.б.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи прохождения практики

Целью прохождения практики является закрепление, расширение и углубление знаний, умений и навыков полученных во время учебного процесса, приобретение необходимых практических умений и навыков работы с микроорганизмами.

Задачами прохождения практики являются:

- знакомство с устройством биотехнологических лабораторий;
- освоить методы периодического культивирования микроорганизмов;
- научиться производить расчеты физиологических параметров роста микроорганизмов;

2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения

Вид практики – учебная практика

Тип практики – практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков

Способ проведения практики (при наличии) – стационарная

Форма (формы) проведения практики – дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики (для очной формы обучения); дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий (для заочной формы обучения).

3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведен ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

- 1) Методы и современную аппаратуру для культивирования микроорганизмов (ОПК-3);
- 2) теоретические основы культивирования микроорганизмов и применение различных способов культивирования микроорганизмов в биотехнологических процессах (ОПК-3, ОПК-6);

Уметь:

- 1) анализировать получаемую информацию и представляет результаты биологических исследований (ПК-2)
- 2) применять на практике методы расчета физиологических параметров микроорганизмов (ПК-2);

Владеть:

- 1) навыками работы с микроорганизмами (ОПК-3);
- 2) методами периодического культивирования микроорганизмов и расчета основных физиологических параметров роста (ОПК-6, ПК-1);

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы.

Практика проводится в 3 семестре.

5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения*							
3	ДЗ	3	2	108	0,75	0,25	107
Заочная форма обучения*							
3	ДЗ	3	ДППП	108	0,75	0,25	107

* Если предусмотрено основной профессиональной образовательной программой

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); ДППП – практика проводится дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий, продолжительность практики исчисляется только в академических часах.

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности;
- выполнение обучающимся индивидуального задания;
- составление обучающимся отчёта по практике.

6 Структура и содержание практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Этапы (периоды) проведения практики

№	Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

Примеры индивидуальных заданий

Очная форма обучения

Задания 1 и 2 студенты делают в лаборатории в группе:

Задание 1. Получение кривой роста культуры микроорганизмов;

Задание 2. Определение КОЕ в выросшей культуре.

Задания 3 и 4 каждый студент делает самостоятельно по индивидуальным данным, приведенным в методических указаниях к практике:

Задание 3. Построение кривой роста и расчет параметров роста по известным данным;

Задание 4. Расчет параметров для непрерывного культивирования.

Заочная форма обучения

Задания 3 и 4 каждый студент делает самостоятельно по индивидуальным данным, приведенным в методических указаниях к практике:

Задание 3. Построение кривой роста и расчет параметров роста по известным данным;

Задание 4. Расчет параметров для непрерывного культивирования.

7 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

(Далее при необходимости описываются особенности процедуры промежуточной аттестации обучающегося по практике)

Требования к отчёту по практике

Очная форма обучения

Отчет должен быть оформлен в отдельной тетради или напечатан. Отчет должен содержать следующие части:

Задание 1. Получение кривой роста культуры микроорганизмов

Задание 2. Определение КОЕ в выросшей культуре

Индивидуальное задание:

Задание 3. Построение кривой роста и расчет параметров роста по известным данным

Задание 4. Расчет параметров для непрерывного культивирования

Привести все расчеты и графики для каждого задания. Графики можно построить на миллиметровой бумаге или в графических редакторах.

Послед каждого задания привести вывод.

Заочная форма обучения

Отчет должен быть оформлен в отдельной тетради или напечатан. Отчет должен содержать следующие части:

Индивидуальное задание:

Задание 3. Построение кривой роста и расчет параметров роста по известным данным

Задание 4. Расчет параметров для непрерывного культивирования

Привести все расчеты и графики для каждого задания. Графики можно построить на миллиметровой бумаге или в графических редакторах.

Послед каждого задания привести вывод.

При использовании печатной формы отчет должен удовлетворять следующим требованиям:

- Работа печатается на одной стороне листа белой бумаги средней плотности формата А4 через полтора интервала. Размеры полей: левое - 30 мм, верхнее и нижнее - 20 мм, правое – 15 мм. Основной рекомендуемый шрифт - Times New Roman, размер - 12. Выравнивание - по ширине, абзацный отступ - 1,25 см.
- Заголовки рекомендуется выполнять полужирным шрифтом, выравнивание по центру, абзацный отступ отсутствует. В заголовках не допускается перенос и подчеркивание слов. Точка в конце заголовков не ставится.
- Нумерация страниц сквозная по всему тексту и приложениям работы. Номер страницы ставится в центре нижнего колонтитула листа без точки. Титульный лист считается первой страницей, однако номер страницы на титульном листе не ставится.
- Уравнения и формулы размещаются в отдельной строке. Нумерация формул - сквозная. Номер ставится арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Ссылки на формулу записываются в виде номера формулы в круглых скобках.
- Титульный лист оформляется единообразно в соответствии с принятыми образцами.
- Таблицы и рисунки в тексте размещаются внутри текста работы на листах, следующих за страницей, где в тексте впервые дается ссылка на них. Все рисунки и таблицы должны иметь названия (заголовки)! Нумерация таблиц и рисунков – сквозная. Используемые на рисунках условные обозначения должны быть пояснены в подрисуночных подписях.

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения, указанных в разделе 3.

Перечень контрольных вопросов и (или) заданий

1. Какие два основных способа культивирования выделяют в зависимости от способа подачи питательных веществ и отбора получаемых продуктов?

2. Что называют периодическим культивированием? Чем характеризуется данный способ культивирования?
3. Что называют инокулятом?
4. Чем описывается рост микроорганизмов в периодическом режиме культивирования?
5. Какие фазы роста выделяют при периодическом культивировании микроорганизмов? Дайте характеристику каждой фазе роста.
6. Что называют непрерывным культивированием?
7. Как называют аппарат для непрерывного культивирования микроорганизмов?
8. Что характеризует скорость разбавления? Как рассчитать скорость разбавления?
9. Какие способы непрерывного культивирования выделяют в зависимости от контроля и управления процессами? Дайте характеристику этим способам?
10. Какие основные параметры роста периодической культуры анализируют? Как рассчитать эти параметры?
11. Какие параметры роста являются важными при непрерывном культивировании микроорганизмов?
12. Что характеризует величина K_s ? Как ее определяют?
13. В чем заключается графоаналитический метод расчета условий непрерывного культивирования?

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения практики требуется:

Лаборатория микробиологии 9-513. Центрифуга Eppendorf MiniSpin Plus, микроскоп БИОМЕД-4 бинокляр – 3 шт, лабораторные аналитические весы Radwag WAS220/X, установка для горизонтального электрофореза Sub-Cell GT Cell Bio-Rad, источник питания для электрофореза PowerPac Basic Bio-Rad, шкаф сушильный SNOL 67/350, шкаф вытяжной, автоматические пипетки переменного объема Thermo и Gilson (5-50 мкл, 20-200 мкл, 10-100 мкл, 1-5 мл) – 15 шт., термостат ТС-1/80 СПУ, шейкер-инкубатор Biosan ES-20/60, бокс с ламинарным вертикальным потоком воздуха Lamsystems БМБ-II, микроволновая печь Supra, персональный компьютер – 1 шт., холодильник Атлант.

Химическая посуда: чашки Петри, колбы качалочные -750мл, колбы Эрленмейера (100-500мл), химические стаканы (50-1000мл), мерные колбы (25мл, 50 мл, 100 мл, 250 мл), мерные цилиндры (50 мл, 100 мл, 500 мл), пробирки, бюретки.

Реактивы: триптон, пептон, дрожжевой экстракт, агар бактериологический, агароза, сахара, аминокислоты, органические и неорганические соли, неорганические и органические кислоты, щелочи.

Столы и стулья с количеством посадочных мест 20, доска для написания мелом;

Научная лаборатория 9-726. Бокс с ламинарным вертикальным потоком воздуха ВЛ-12, шейкер-инкубатор с охлаждением Excella E25R, шейкер-инкубатор Biosan ES-20/60, стерилизатор паровой ВК-75-01, центрифуга Eppendorf MiniSpin, центрифуга медицинская TG16WS, микротермостат БИС, магнитная мешалка ПЭ-6100М, хладотермостат воздушный ХТ-3/70-2, весы лабораторные электронные OHAUS Adventurer Pro, весы технические OHAUS Valor TM 3000, микроскоп оптический бинокляр Биомед-4, аквадистиллятор электрический АЭ-14-«Я-ФП», фотометр «Эксперт 003», система компьютерного геля документирования, высокопроизводительная центрифуга с охлаждением Beckman Coulter Avanti J30, центрифуга Eppendorf 5417R, термостат ТС-1/80 СПУ, рН-метр Эксперт-рН, автоматические пипетки «Thermo» переменного объема (5-50 мкл, 20-200 мкл, 10-100 мкл, 1-5 мл) – 10 шт., персональный компьютер – 2 шт., двухкамерный холодильник Атлант.

Химическая посуда: чашки Петри, колбы качалочные -750мл, колбы Эрленмейера (100-500мл), химические стаканы (50-1000мл), мерные колбы (25мл, 50 мл, 100 мл, 250 мл), мерные цилиндры (50 мл, 100 мл, 500 мл), пробирки, бюретки.

Реактивы: триптон, пептон, дрожжевой экстракт, агар бактериологический, агароза, сахара, аминокислоты, органические и неорганические соли, неорганические и органические кислоты, щелочи.

10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : учебник для высш. проф. образования : в 2 т. / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко .— М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010

2. Емцев, В.Т. Микробиология: учебник для вузов/ В.Т.Емцев, Е.Н.Мишустин.-6-е изд.,испр.- М.: Дрофа, 2006.- 444с.

3. Лебедев, В.Н. Микробиология с основами вирусологии. Часть I. Основы общей вирусологии [Электронный ресурс]: методическое пособие для студентов биологических специальностей/ Лебедев В.Н.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2014.— 62 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22556>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Чепурнова, Майя Александровна. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплинам "Микробиология с основами вирусологии" и "Микробиология". Ч. 1 / М. А. Чепурнова, Е. В. Акатова, И. А. Нечаева ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2016 .— 120 с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7679-3358-7 .— ISBN 978-5-7679-3356-3 (Ч. 1) .— <URL:<https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2016021711422842606500007668>>.

Дополнительная литература

1. Егоров, Н.С. Основы учения об антибиотиках: Учебник для вузов/ Н.С.Егоров; МГУ им. М. В. Ломоносова.-6-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во Моск.ун-та: Наука, 2004.-528с.

2. Поздеев, О.К. Медицинская микробиология: Учебник для мед.вузов/ О.К.Поздеев; под ред. В.И.Покровского.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005.-768с.

3. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для вузов/ А.И.Нетрусов [и др.]; под ред. А.И.Нетрусова. -М.: Академия, 2005.-608с.

4. Теппер, Е.З. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для вузов/ Е.З.Теппер, В.К.Шильникова, Г.И.Переверзева; Под ред.В.К. Шильниковой.-5-е изд., перераб.и доп. -М.: Дрофа, 2004.-256с.

5. Белясова, Н.А. Микробиология [Электронный ресурс]: учебник/ Белясова Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 443 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20229>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ" : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана

2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
3. ЭБС издательства «Юрайт».- Режим доступа: <http://biblio-online.ru>, по паролю.- Загл. с экрана.
4. Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза : учебники для высшего медицинского и фарм. образования. – Режим доступа : <http://www.studmedlib.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана.
5. Научная Электронная Библиотека eLibrary - библиотека электронной периодики.- Режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
6. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru.> - Загл. с экрана.
8. КонсультантПлюс: справочная правовая система / Компания «Консультант Плюс». – Версия Проф, сетевая. - Режим доступа : Компьютерная сеть НБ ТулГУ, свободный. - Загл. с экрана.

11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.