

БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
Ханты-Мансийского автономного округа - Югры  
«Сургутский государственный университет»



Утверждаю:  
Проректор по УМР

Е.В. Коновалова

28 2020 г.

Институт естественных и технических наук

Кафедра биологии и биотехнологии

**Рабочая программа практики**  
**Производственная практика, по получению профессиональных умений и**  
**опыта профессиональной деятельности (биохимическая практика)**

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01
	Биология
Направленность (профиль)	Биохимия
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Биологии и биотехнологии
Выпускающая кафедра	Биологии и биотехнологии

Сургут, 2020 г.

Программа составлена в соответствии требованиями с: Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **06.03.01 – Биология (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2014 г. № 944

Автор программы:  
Т.Д. Ямпольская, канд.биол. наук, доцент



### Согласование программы

Подразделение (кафедра/ библиотека)	Дата согласования	Ф.И.О., подпись нач. подразделения
Биологии и биотехнологии		канд.биол. наук, доцент К.А. Берников
Отдел комплектования		Дмитриева И.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и биотехнологии  
«18» 08 2020 года, протокол № 9а

Заведующий кафедрой



канд. биол. наук, доцент К.А. Берников

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета института естественных и технических наук «31» 08 2020 года, протокол № 7

Председатель УС ИЕиТН,  
директор ИЕиТН



канд. хим. наук, доцент Ю.Ю. Петрова

Руководитель практики



А.С. Низамбиева

## **1. ЦЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (БИОХИМИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)**

**Цель** производственной практики, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (биохимической практики) – освоение техники безопасности работ с биологическими объектами, освоение материалов и современных методов исследования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ в области биохимии растений, животных и микроорганизмов; сбор экспериментального материала, его анализ, обработка и составление научно-технических отчетов

## **2. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (БИОХИМИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)**

Задачами практики является получение следующих навыков:

- закрепить знания по умению постановки и проведения лабораторного исследования с учетом профиля лаборатории, приобрести навыки использования диагностических тестов;
- приобрести навыки по технике постановки качественных и количественных методик определения биохимически активных компонентов клеток животных, растений, микроорганизмов, умению интерпретировать результаты проведенных результатов/тестов с использованием современных лабораторных методов и оборудования, с учетом чувствительности и специфичности, допустимой вариации лабораторных методов;
- закрепить навыки и применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств;
- приобрести навыки по статистической обработке полученных результатов, умение использовать их при составлении заключения и выводов выпускной квалификационной работы; з
- закрепить правила и приобрести навыки составления научно-технических проектов и отчетов

## **3. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (БИОХИМИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Производственная практика, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (биохимическая практика)», является обязательной программой в вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению 06.03.01 «Биология» Б2.В.02.04 (П), обеспечивающей усвоение практических знаний и навыков постановки методик, навыков научно-исследовательской работы.

Для освоения данной программы обучающиеся должны обладать приобретенными в результате освоения предшествующих дисциплин:

- навыками организации и проведения исследования;
- приёмами и методами по сбору первичной информации и её первичному контролю, обработке и подготовки научного сообщения;
- навыками обработки и анализа литературных данных.

Предшествующими для изучения программы «Производственная практика, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (биохимическая практика)», являются знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися:

- при изучении дисциплин базовой части циклов «Математика и математические методы в биологии», «Химия», «Науки о биологическом разнообразии», «Физиология», «Биология клетки»;
- при изучении дисциплин вариативной части: «Биохимический практикум», большой практикум по «Биохимии животных», большой практикум по «Биохимии растений», «Биохимии и физиология микроорганизмов», «Энзимология».

Производственная практика, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (биохимическая практика) является предшествующей для преддипломной практики.

#### **4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (БИОХИМИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)**

Общая трудоемкость производственной практики, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (биохимическая практика) 108 часов, 3 зачетных единицы:

<b>Семестр</b>	<b>Место проведения, объект</b>
8	Практика проводится в учебно-научных лабораториях ИЕиТН; биологических, экологических, аналитических, биохимических, бактериологических, иммунологических лабораториях, отделах центра гигиены и эпидемиологии, муниципальном предприятии «Горводоканал» и др.

**5. СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (БИОХИМИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)** осуществляется как стационарным способом в учебных лабораториях и научных центрах СурГУ, так и выездным на предприятиях.

#### **6. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (БИОХИМИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА):**

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

#### **7. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

##### **7.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (биохимическая практика)**

В результате прохождения данной практики студент должен приобрести следующие практические навыки, умения, общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

<b>Компетенция ПК</b>	
ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-3	готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии
ПК-4	способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов
ПК-5	готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств
ПК-6	способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов

## 7.2. В результате обучения при прохождении практики обучающийся должен:

<b>Знать</b>	<p>технику безопасности при работе с приборами и химическими реактивами; устройство и принципы работы современной аппаратуры для работы с растительным и животным материалами в полевых и лабораторных условиях, оборудование для работы с микроорганизмами; принципы работы и устройство биохимических анализаторов, в том числе и автоматических;</p> <p>современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях, методы оценки внутреннего состояния организма животных, растительных объектов, биохимической активности микроорганизмов;</p> <p>базовые основы о разнообразии биологических объектов: грибов, дрожжей, бактерий, актиномицетов, значение и характеристику групп микроорганизмов</p> <p>биохимические, биофизические основы основных жизненных функций растительных и животных объектов; биохимическую природу различных биологически активных веществ, механизмы их участия в процессах регуляции жизнедеятельности</p>
<b>Уметь</b>	<p>применять полученные знания на практике; использовать теоретические и практические знания для решения экспериментальных задач;</p> <p>применять методы статистического анализа полученных данных; использовать современную аппаратуру для выполнения экспериментальных задач;</p> <p>грамотно подбирать и эксплуатировать в зависимости от задач исследования оборудование для выполнения научно-исследовательских работ;</p> <p>обобщать и анализировать химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов живых организмов; оценивать биохимические свойства микроорганизмов;</p> <p>применять на практике методы управления в сфере биологических и биотехнологических производств;</p>
<b>Владеть</b>	<p>методами организации труда в ходе экспериментальной работы.;</p> <p>навыками эксплуатации и работы современного оборудования для зоологических, ботанических микробиологических исследований, экспериментальными методами оценки биохимических показателей организмов;</p> <p>навыками выполнения упражнений и решения задач в области химических основ биологических процессов, протекающих в животных организмах;</p> <p>методами поиска информации, способами и средствами получения, хранения, переработки информации и способами ориентации в профессиональных источниках информации по биохимии животных, растений и микроорганизмов (журналы, сайты, образовательные порталы)</p>

## 8. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (БИОХИМИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)

Общая трудоемкость практики 108 часов, 3 зачетных единицы, продолжительность – 2 недели.

№ П/П	Наименование разделов и содержание учебной практики, по получению первичных профессиональных умений и навыков (биохимическая практика)	Семестр	Виды работы и ее трудоемкость (в часах)		Компетенции ( <i>шифр</i> )	Формы текущего контроля
			Практ.	Сам. раб.		

1	<b>Подготовительный этап.</b> Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охране труда, правилам внутреннего трудового распорядка. Правила работы в биохимической лаборатории. Организация биохимической лаборатории.	8	2		ПК-5	Журнал по ТБ, ПБ и ПВТР, ОТ. Устный опрос
2.	<b>Лабораторно-практическая работа</b>					
	<b>Модуль 1. Биохимия растений</b>	8	<b>10</b>	<b>24</b>		
	1.1. Витамин, белки и ферменты растительных объектов.	8	4	8	ПК-1 ПК-3 ПК-6	Устный опрос, дискуссия
	1.2. Углеводы и липиды растений.	8	4	8	ПК-1 ПК-3 ПК-6	Устный опрос, дискуссия
	1.3. Алкалоиды, фенольные соединения, терпены.	8	2	8	ПК-1 ПК-3	Устный опрос, дискуссия
	<b>Модуль 2. Биохимия животных</b>	8	<b>10</b>	<b>24</b>		
	2.1. Свойства биологически активных соединений у животных: углеводы, липиды, белки, витамин, ферменты, гормоны.	8	4	8	ПК-1 ПК-3 ПК-4	Отчет по лабораторно-практической работе, устный опрос, самостоятельная работа
	2.2. Обмен веществ и энергии в организме животных	8	2	8	ПК-3 ПК-4 ПК-6	Доклад с презентацией, дискуссия, самостоятельная работа
	2.3. Биохимия биологических жидкостей и тканей животных	8	4	8	ПК-5	Контрольная работа, дискуссия
	<b>Модуль 3. Биохимия микроорганизмов</b>	8	<b>10</b>	<b>24</b>		
	3.1. Методы определения ферментов у прокариотных и эукариотных микроорганизмов	8	4	8	ПК-1	Решение практических задач
	3.2. Методы определения органических кислот у микроорганизмов	8	2	5	ПК-1 ПК-3	Решение практических задач, реферат
	3.3. Методы определения антибиотической активности микроорганизмов	8	2	5	ПК-1 ПК-5	Решение практических задач
	3.4. Методы изучения пигментного аппарата микроорганизмов	8	2	6	ПК-1 ПК-3	Решение практических задач. Дискуссия
3.	<b>Подготовка и защита отчета по практике.</b> Составление и оформление отчета о практике; сдача отчета о практике на кафедру	8		4	ПК-4 ПК-5	Сдача отчета
<b>Итого за семестр</b>			<b>32</b>	<b>76</b>		<b>Зачет</b>

## 9. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ, ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (БИОХИМИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)

По результатам выполнения производственной практики, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (биохимическая практика), обучающиеся предоставляют на кафедру отчет (прил. 2) и следующие документы:

1. Индивидуальное задание, выданное руководителем практики СурГУ (прил. 3);
2. Дневник, заполняемый в процессе прохождения практики (прил. 4);

Результаты прохождения практики докладываются студентом на заседании кафедры в виде устного сообщения в течение 1 недели после окончания практики. Защита обучающимся отчета о практике заключается в докладе (5-7 минут) и в ответах на поставленные вопросы. Материалы практики после защиты хранятся на кафедре.

Форма контроля: зачет. Зачет по практике заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ) см. приложение 1.

Письменный отчет студента о результатах прохождения практики должен содержать следующие разделы:

- цель и задачи практики;
- методика и объем работы;
- описание полученных результатов;
- выводы и заключение;
- список литературы по теме исследования.

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 11.1 Рекомендуемая литература

#### 11.1.1 Основная литература\*

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
1	Ауэрман Т. Л., Сусянок Г. М., Генералова Т. Г.	Основы биохимии: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	Электронный ресурс
2	Скворцова Н.Н.	Основы биохимии и молекулярной биологии. Часть I. Химические компоненты клетки: учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016	Электронный ресурс
3	Хелдт Г.-В.	Биохимия растений: [учебник для студентов, аспирантов и преподавателей агрохимических, биотехнологических специальностей университетов, сельскохозяйственных вузов]	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011	10
4	Белошапкина, О. О.	Фитопатология	Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2015. – 288 с.	Электронный ресурс
5	Бияшев К.Б., Бияшев Б.К., Киркимбаева Ж.С., Макбуз А.Ж.	Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие	Алматы: Нур-Принт, 2015,	Электронный ресурс
6	Павлович, С. А.	Микробиология с микробиологическими	Минск: Вышэйшая школа,	Электронный ресурс

		исследованиями: учебное пособие	2009. – 502 с. ЭБС IPRbooks	
7	Ткаченко, К. В.	Микробиология: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2012. – 159 с. ЭБС IPRbooks	Электронный ресурс
8	Сидоренко, О. Д.	Микробиология: учебник для агротехнологов	Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2016. – 286 с. ЭБС «znanium»	Электронный ресурс

### 11.1.2 Дополнительная литература\*

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
1	Скопичев В.Г.	Физиолого-биохимические основы резистентности животных: Учебное пособие	СПб: Лань, 2017. 343 с	7
2	Шлейкин А.Г.	Биохимия. Лабораторный практикум. Часть 2. Белки. Ферменты. Витамины: Учебное пособие	СПб: Университет ИТМО, 2015. 106 с.	Электронный ресурс
3	Самойленко З.А.	Растительность Ханты-Мансийского автономного округа: учебно-методическое пособие	Сургут: Издательство СурГУ, 2008. — 51 с.	159
4	Ильященко Н.Г.	Микроорганизмы и окружающая среда: Учебное пособие	М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018.— 195 с.	Электронный ресурс
5	Ауэрман Т. Л., Генералова Т. Г., Суслиянок Г. М.	Основы биохимии: Учебное пособие	Москва: ИНФРА-М, 2013	10
6	под ред. А. А. Воробьева	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология	Москва: Медицинское информационное агентство, 2012. – 702 с.	40
7	Волина Е. Г.	Основы частной микробиологии: учебное пособие	Москва: Российский университет дружбы народов, 2011. – 192 с ЭБС IPRbooks.	Электронный ресурс
8	Гусев, М. В., Минеева Л. А.	Микробиология : Учебник для студентов высших учебных заведений	М.: Академия, 2003. – 461 с	65
9	Чураков, Б. П. [и др.].	Лесная фитопатология	Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012. – 447 с.	5
10	Алехин, В. Г.	Микрофлора растений	Сургут: Издательство СурГУ, 2008. – 24 с.	53

### 11.1.3 Методические разработки\*\*

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
1	Высокогорский В. Е.	Практикум по биохимии: [учебно-методическое пособие для студентов медицинских вузов	Омск: Издательство ОмГМА, 2010	1



2	Рогожин В. В.	Практикум по биохимии	Москва: Лань", 2013	Электронный ресурс
3	Белясова Н. А.	Биохимия и молекулярная биология: учебное пособие для студентов технологических и биологических специальностей учреждений, обеспечивающих получение высшего образования	Минск: Книжный Дом, 2004	3
4	Шлейкин А.Г., Скворцова Н.Н., Бландов А.Н.	Биохимия. Лабораторный практикум. Часть 1. Методические основы и правила работы в лаборатории биохимии: учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015	Электронный ресурс
5	Шлейкин А.Г., Скворцова Н.Н., Бландов А.Н.	Биохимия. Лабораторный практикум. Часть 2. Белки. Ферменты. Витамины: учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015	Электронный ресурс
6	Шлейкин А.Г., Скворцова Н.Н., Бландов А.Н.	Биохимия. Лабораторный практикум. Часть 3. Углеводы. Липиды: учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015	Электронный ресурс
7	Фахрутдинов А. И., Ямпольская Т. Д., Панькова Т. Д.	Биохимические методы исследований	ИЦ СурГУ, 2014. – 94 с.	72
8	под ред. В. Б. Сбойчакова ; М. М. Карапаца	Микробиология, вирусология и иммунология.: руководство к лабораторным занятиям	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014	Электронный ресурс
9	Макарова, Т. А., Макаров, П. Н.	Методы диагностики фитопатогенных грибов	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2013. – 49 с.	22

## 11.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1	PubMed Central (PMC) <a href="http://www.pubmedcentral.nih.gov/">http://www.pubmedcentral.nih.gov/</a> База данных обеспечивает свободный доступ к рефератам, полнотекстовым статьям из зарубежных научных журналов по биологии и медицине "Molecular Biology of the Cell", "Journal of Biology", "Genome Biology" и др.
2	BMN <a href="http://www.bmn.com">http://www.bmn.com</a> Электронная библиотека включает публикации из 170 журналов на английском языке. Доступ к рефератам и статьям предоставляется бесплатно. Вход по паролю после предварительной регистрации.
3	BioexplorerNet <a href="http://www.biolinks.net.ru/Journals/">http://www.biolinks.net.ru/Journals/</a> База данных научных журналов по биологическим наукам.
4	PNAS <a href="http://www.pnas.org/searchall/">http://www.pnas.org/searchall/</a> В базе данных Национальной академии наук США широко представлены научные журналы по биологии и медицине. Доступны рефераты и полные тексты статей. Вход свободный.
5	Сибирский экологический журнал <a href="http://www.sibran.ru/">http://www.sibran.ru/</a> Полные тексты научных статей доступны после бесплатной предварительной регистрации. Архив с 1999 года.
6	Наглядная биохимия Ян Кольман, Клаус-Генрих Рем, Юрген Вирт - <a href="http://www.ximia.org/biochem/">http://www.ximia.org/biochem/</a>

## 11.3 Перечень информационных технологий

### 11.3.1 Перечень программного обеспечения

1	Microsoft Office
---	------------------

### 11.3.2 Перечень информационных справочных систем

1	РУБРИКОН Энциклопедии Словари Справочники <a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a> Полная электронная версия важнейших энциклопедий, словарей и справочников, изданных за последние сто лет в России.
2	Гарант Правообладатель: ООО "Гарант - ПРоНет". Договор №1/ГС-2011-53-05-11/с доступ предоставлен бессрочно.
3	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс

#### **11.4 Перечень материально-технического обеспечения работы обучающихся при прохождении производственной практики, биохимической практики**

Материально-техническое обеспечение: полигоны, лаборатории, специально оборудованные кабинеты, измерительные и вычислительные комплексы. В зависимости от тематики исследований, перечень средств обучения подбирается студентом и его научным руководителем в индивидуальном порядке.

### **12. ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (БИОХИМИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА) ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья порядок прохождения практики учитывает состояние здоровья и требованиями нормативных документов.

СТО-2.6.16-17 «Организация образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

Студенты с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды проходят практику в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Заведующие кафедрами обеспечивают выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ОВЗ с учетом требований доступности для данных обучающихся. При определении мест прохождения учебной и производственной практики необходимо учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При направлении инвалида и обучающегося с ОВЗ в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых обучающимся-инвалидом трудовых функций.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма и способы проведения практики устанавливаются с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Университет создает специальные условия для получения инвалидами и лицами с ОВЗ возможность освоить образовательную программу высшего образования в полном объеме, создавая при этом специальные условия.

Под специальными условиями понимаются условия обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, включающие в себя:

- Использование индивидуальных учебных планов образовательных программ, методов обучения и воспитания;
- Специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования;
- Предоставления услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий;
- Обеспечение возможности проходить практику в здании Университета и организациях, имеющих доступ инвалидам и лицам с ОВЗ к рабочему месту практиканта и другие условия, без которых невозможно или затруднено прохождение практики инвалидами и лицами с ОВЗ.

При определении мест практики для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитываться рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для прохождения практик создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентом-инвалидом трудовых функций.

**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА, ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ  
УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
(БИОХИМИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)**

---

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01
	Биология
Направленность (профиль)	Биохимия
Форма обучения	очная
Выпускающая кафедра	Биологии и биотехнологии

---

### Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения дисциплины

ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-3	готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии
ПК-4	способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов
ПК-5	готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств
ПК-6	способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов

### В результате обучения при прохождении практики обучающийся должен:

<b>Знать</b>	технику безопасности при работе с приборами и химическими реактивами; устройство и принципы работы современной аппаратуры для работы с растительным и животным материалами в полевых и лабораторных условиях, оборудование для работы с микроорганизмами; принципы работы и устройство биохимических анализаторов, в том числе и автоматических; современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях, методы оценки внутреннего состояния организма животных, растительных объектов, биохимической активности микроорганизмов; базовые основы о разнообразии биологических объектов: грибов, дрожжей, бактерий, актиномицетов, значение и характеристику групп микроорганизмов биохимические, биофизические основы основных жизненных функций растительных и животных объектов; биохимическую природу различных биологически активных веществ, механизмы их участия в процессах регуляции жизнедеятельности
<b>Уметь</b>	применять полученные знания на практике; использовать теоретические и практические знания для решения экспериментальных задач; применять методы статистического анализа полученных данных; использовать современную аппаратуру для выполнения экспериментальных задач; грамотно подбирать и эксплуатировать в зависимости от задач исследования оборудование для выполнения научно-исследовательских работ; обобщать и анализировать химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов живых, организмов; оценивать биохимические свойства микроорганизмов; применять на практике методы управления в сфере биологических и биотехнологических производств;
<b>Владеть</b>	методами организации труда в ходе экспериментальной работы; навыками эксплуатации и работы современного оборудования для зоологических, ботанических микробиологических исследований, экспериментальными методами оценки биохимических показателей организмов; навыками выполнения упражнений и решения задач в области химических основ биологических процессов, протекающих в животных организмах; методами поиска информации, способами и средствами получения, хранения, переработки информации и способами ориентации в профессиональных источниках информации по биохимии животных, растений и микроорганизмов (журналы, сайты, образовательные порталы)

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результаты текущего контроля знаний оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «аттестован»;
- «не аттестован».

Оценка	Критерий оценивания
Аттестован	Оценки «аттестован» заслуживает обещающийся, выполнивший верно, в полном объеме и в срок все задания текущего контроля.
Не аттестован	Оценки «не аттестован» заслуживает обучающийся имеющий задолженность по тому или иному виду контроля.

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются по двухбалльной шкале:

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерии оценивания
Знает	технику безопасности при работе с приборами и химическими реактивами; устройство и принципы работы современной аппаратуры для работы с растительным и животным материалами в полевых и лабораторных условиях, оборудование для работы с микроорганизмами; принципы работы и устройство биохимических анализаторов, в том числе и автоматических; современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях, методы оценки внутреннего состояния организма животных, растительных объектов, биохимической активности микроорганизмов; базовые основы о разнообразии биологических объектов: грибов, дрожжей, бактерий, актиномицетов, значение и характеристику групп микроорганизмов биохимические, биофизические основы основных жизненных функций растительных и животных объектов; биохимическую природу различных биологически активных веществ, механизмы их участия в процессах регуляции жизнедеятельности	Зачтено	ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.
		Не зачтено	материал излагается сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.
Умеет	применять полученные знания на практике; использовать теоретические и практические знания для решения экспериментальных задач; применять методы статистического анализа полученных данных; использовать современную аппаратуру для выполнения экспериментальных	Зачтено	студент умеет анализировать и обобщать химические основы биологических процессов, подбирать оборудование в зависимости от задач исследования, в

	задач; грамотно подбирать и эксплуатировать, в зависимости от задач исследования оборудование для выполнения научно-исследовательских работ; обобщать и анализировать химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов живых, организмов; оценивать биохимические свойства микроорганизмов; применять на практике методы управления в сфере биологических и биотехнологических производств		достаточной мере владеет методиками исследований.
		Не зачтено	сбивчиво и непоследовательно излагается отчет по проделанной работе.
Владеет	–методами организации труда в ходе экспериментальной работы.; навыками эксплуатации и работы современного оборудования для зоологических, ботанических, микробиологических исследований, экспериментальными методами оценки биохимических показателей организмов; навыками выполнения упражнений и решения задач в области химических основ биологических процессов, протекающих в животных организмах; методами поиска информации, способами и средствами получения, хранения, переработки информации и способами ориентации в профессиональных источниках информации по биохимии животных, растений и микроорганизмов (журналы, сайты, образовательные порталы	Зачтено	владеет методами самостоятельной эксплуатации и выполнения полевых, лабораторных, вычислительных исследований.
		Не зачтено	не владеет методами научных исследований

Оценочные средства должны позволять достоверно оценивать сформированность компетенций как целостного новообразования – комплекса способностей, используемых для достижения социальных или профессиональных целей, отражающих результаты освоения основной профессиональной образовательной программы.

Контроль уровней сформированности компетенции осуществляется с позиций оценивания составляющих ее частей по трехкомпонентной структуре компетенции: знать, уметь, владеть и (или) иметь опыт деятельности.

При этом под указанными категориями понимается:

«знать» – воспроизводить и объяснять освоенный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, в нетипичных ситуациях.

Оценка сформированных компетенций должна осуществляться в процессе наблюдения за выполнением программы практики, подготовкой, выполнением и защитой отчета, в полной мере раскрывающих особенности профессиональной деятельности обучающегося. При этом оцениваются правильность выполнения подготовительных и основных работ, промежуточные и конечные результаты. Оценивание компетенций проводится на основе оценки знаний, умений, навыков, опыта деятельности их формирующих. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности в полной мере находят свое отражение в материалах, собранных в процессе прохождения практики, решении задач практики, качестве выполнения и оформления отчета о прохождении практики, содержании доклада на его защите и ответах на вопросы.

Показатели оценивания компетенций, приобретаемых в результате прохождения практики формируются из:

- показателей оценивания отчета;
- показателей защиты отчета;
- отзыва руководителя практики.

Обучающиеся оцениваются по итогам всех видов деятельности при наличии документации по практике.

Отчетные документы по практике включают:

- типовой дневник о прохождении практики;
- типовой титульный лист;
- отчет о прохождении практики;
- иные необходимые документы, поясняющего или уточняющего характера.

Решение о соответствии сформированности компетенции обучающегося требованиям ФГОС и образовательной программы принимается руководителем практики от института на основании оценки каждого из показателей (формализованного описания оцениваемых параметров процесса или результата деятельности).

Уровни сформированности компетенций:

- 3 балла – высокий уровень сформированности;
- 2 балла – хороший уровень сформированности;
- 1 балл – частично сформированы;
- 0 баллов – не сформированы.

#### **Критерии оценивания отчета**

Показатели оценивания	Оценивание отчета	Оценивание защиты отчета
уровень освоения учебного материала	0-3	-
уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач	0-3	-
уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике	0-3	-
уровень обоснованности и четкости изложения материала	0-3	0-3
уровень оформления материала и соответствие требованиями стандарта	0-3	-
уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное	0-3	0-3
уровень умения четко формулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия	0-3	0-3
уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий	0-3	0-3
уровень умения формулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее	0-3	0-3
востребованность результатов практики на предприятии	0 или 3	-

Отзыв руководителя от предприятия учитывается в соответствии с выставленной оценкой по четырех-балльной системе следующим образом:

- оценка «отлично» - 3 балла;
- оценка «хорошо» - 2 балла;
- оценка «удовлетворительно» - 1 балл;
- оценка «неудовлетворительно» - 0 (ноль) баллов.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Подготовительный этап.** Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, правилам внутреннего трудового распорядка.

*Вопросы для устного опроса:*

1. Безопасность труда в биохимической лаборатории. Правила техники безопасности
2. Правила использования лабораторного оборудования.
3. Правила научного этикета.
4. Техника безопасности при работе с химическими реактивами.
5. Основные правила работы с токсичными соединениями. Меры безопасности и первая помощь при отравлении.
6. Неотложная помощь при ожогах кислотами и щелочами.
7. Первая помощь при термических ожогах.
8. Расскажите о работе в лаборатории с электрическим током.
9. Что следует предпринять, если в лаборатории возник очаг возгорания?

## **Модуль 1. Биохимия растений**

### **1.1. Витамины, белки и ферменты растительных объектов.**

*Задание 1. Вопросы для устного опроса*

1. Какие соединения называются витаминами?
2. Классификация витаминов и их роль в обмене веществ.
3. Физико-химические свойства витаминов.
4. Что такое витаминеры? Приведите примеры витаминов, существующих в виде нескольких витаминеров.
5. Назовите методы обнаружения витаминов в растении.
6. Качественное и количественное определение витамина С (аскорбиновая кислота).
7. Каково значение аскорбиновой кислоты в растениях? От чего зависит содержание витамина С в растениях? В каких растениях содержится много аскорбиновой кислоты?
8. Каковы функции белков в растительном организме и каково их содержание?
9. На чем основана классификация белков? Расскажите об основных группах простых и сложных растительных белков.
10. Что вы знаете об аминокислотном составе растительных белков? Что такое полноценные и неполноценные белки?
11. Расскажите об общих путях образования аминокислот в растениях. Как образуются аминокислоты в процессе фотосинтеза?

*Задание 2. Вопросы для дискуссии*

1. Физико-химические свойства витаминов
2. Роль аминокислот в метаболизме растений.
3. Физико-химические свойства белков и ферментов.
4. Получение растворов белков, способы очистки
5. Запасные белки растений.
6. Методы количественного определения белка.



## **1.2. Углеводы и липиды растений.**

### *Задание 1. Вопросы для устного опроса.*

1. Дайте общую характеристику углеводам. На чем основана их классификация?
2. Каковы функции углеводов в растении?
3. Расскажите о практическом применении углеводов.
4. Как классифицируются моносахариды? Дайте характеристики отдельным представителям различных групп моносахаридов.
5. Охарактеризуйте олигосахариды. Как их классифицируют?
6. Назовите полисахариды, входящие в состав клеточной стенки, запасные полисахариды. Охарактеризуйте их строение, свойства, распространение.
7. Охарактеризуйте каллозу, гумми (камеди) и слизи, их свойства, распространение и роль в растении.
8. Какие высшие полисахариды водорослей вы знаете? Дайте им характеристику.
9. В чем сходство и различия между хитином и целлюлозой?
10. В чем заключается губительное действие мороза на растение?
11. Изменение каких свойств протоплазмы можно использовать в качестве показателей повреждения?
12. Каковы ответные реакции клеток на повреждающее действие мороза?
13. Что лежит в основе защитного действия сахаров?
14. Что такое закаливание растений и каково его приспособительное значение?
15. Каков состав растительных масел?
16. Основные физико-химические константы жира. Каково их значение для характеристики растительных масел?
17. Расскажите о составе растительных восков и их роли в растении. Образование восков.

### *Задание 2. Вопросы для дискуссии*

1. Физико-химические свойства углеводов.
2. Обмен углеводов: образование углеводов при фотосинтезе.
3. Полисахариды водорослей и их обнаружение.
4. Синтез, распад и превращение углеводов в растении.
5. Динамика крахмала в годичном цикле веток древесных растений.
6. Морозоустойчивость растений.
7. Общая характеристика липидов.
8. Физико-химические свойства липидов.
9. Особенности растительных жиров и их содержания в растениях.

## **1.3. Алкалоиды, фенольные соединения, терпены**

### *Задание 1. Вопросы для устного опроса*

1. Строение и классификация алкалоидов, распространение в растительном мире.
2. Каковы основные функции алкалоидов в растении?
3. Каковы основные этапы и реакции в образовании алкалоидов? Что вам известно о распаде алкалоидов?
4. Расскажите об особенностях алкалоидов мака снотворного. Где они применяются? Что такое эндорфины?
5. Каково значение алкалоидов в медицине, пищевой промышленности и сельском хозяйстве?
6. Какие факторы внешней среды влияют на интенсивность восстановления нитратов в растениях?
7. Расскажите о антоцианах. От чего зависит их окраска?
8. Расскажите о каротиноидах: классификация, функции.
9. Расскажите о кумаринах: классификация, функции.
10. Расскажите о фитонцидах. Каковы основные функции фитонцидов?
11. Расскажите о феромонах. Каковы основные функции феромонов? Практическое использование феромонов.

## Задание 2. Вопросы для дискуссии

1. Физико-химические свойства алкалоидов
2. Физико-химические свойства флавоноидов.
3. Терпены и терпеноиды: строение, классификация.
4. Физико-химические свойства терпенов.
5. Фенольные соединения: строение и классификация, фармакологические свойства.
6. Флавоноиды: физико-химические свойства и классификация.
7. Фенологликозиды и простые фенолы

## Модуль 2. Биохимия животных.

### 2.1. Свойства биологически активных соединений: углеводы, липиды, белки, витамины, ферменты, гормоны.

Лабораторно-практическая работа «Биохимические свойства ротовой жидкости»:

Опыт №1. Качественная реакция на амилазу слюны.

Опыт №2. Определение pH слюны.

Опыт №3. Определение буферной емкости слюны.

Опыт №4. Обнаружение в слюне роданидов.

*Требования к оформлению лабораторно-практической работы:*

Работа состоит из следующих глав:

1. Титульный лист.
2. Описание цели работы.
3. Предоставление кратких теоретических сведений.
4. Описание технического оснащения и методики проведения эксперимента.
5. Полученные в ходе проведения эксперимента результаты.
6. Анализ данных, полученных в ходе проведения эксперимента.
7. Подведение итогов.

Форма отчета по лабораторно-практической работе представлена в приложении 2.

*Вопросы для устного опроса:*

1. Строение и свойства углеводов.
2. Классификация липидов.
3. Структурная организация белковых молекул.
4. Классификация белков. Нуклеопротеины.
5. Редкие аминокислоты.
6. Жирорастворимые и водорастворимые витамины.
7. Коферменты. Строение. Участие в обменных реакциях.
8. Строение ферментов.
9. Гормоны щитовидной железы.

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Углеводы животного происхождения.
2. Механизм переваривания и всасывания липидов.
3. Методы определения аминокислотного состава белков.
4. Заполнить таблицу «Витамины»

Название витамина	Химическая структура	Нахождение в природе	Свойства	Недостаток витамина	Избыток витамина

5. Строение ферментов.
6. Схема механизма действия гормонов.

## **2.2. Обмен веществ и энергии в организме.**

*Темы докладов с презентацией:*

1. Особенности превращения азотсодержащих веществ у жвачных животных.
2. Особенности обмена белков у птиц.
3. Расщепление и всасывание нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте.
4. Минеральный и водный обмен.
5. Содержание минеральных веществ в органах и тканях.
6. Значение макро- и микроэлементов в животноводстве.
7. Гормональные механизмы регуляции обмена веществ.
8. Роль желчи в переваривании и всасывании жиров.

*Задания для самостоятельной работы:*

1. Роль белков в животном организме Биологическая полноценность белков и белковый минимум.
2. Схема орнитинового цикла синтеза мочевины.
3. Схема окисления пуриновых оснований до мочевой кислоты и аллантаина.
4. Схема гидролиза целлюлозы и формула летучих жирных кислот
5. Где и в результате каких превращений образуются токсичные продукты: фенол, крезол, индол, скатол и др.? Каким образом и где происходит их обезвреживание в организме?
6. Из чего синтезируется в животном организме холестерин и в какие биологически важные вещества он превращается? Напишите формулы холестерина, кальциферола, тестостерона, альдостерона, холевой кислоты.

*Вопросы для дискуссии:*

1. Расщепление белков в органах пищеварения
2. Гниение белков в кишечнике под влиянием бактерий и механизм обезвреживания токсических продуктов.
3. Особенности обмена аминокислот.
4. Обезвреживание аммиака в организме (синтез мочевины, глутамина, аспарагина и др.).
5. Значение воды и минеральных солей для организма животных.
6. Нарушение обмена пуринов.
7. Основные микроэлементы и их функции.
8. Особенности переваривания жиров у жвачных.

## **2.3. Биохимия биологических жидкостей и тканей**

*Вопросы для дискуссии:*

1. Возрастные и видовые особенности химического состава крови животных.
2. Биохимические маркеры диагностики поражения печени.
3. Биохимия мышечного сокращения.
4. Атрофия, гипертрофия и дистрофия мышц.
5. Функциональная связь между состоянием нервной ткани и обменом веществ.
6. Особенности обмена веществ почках.
7. Особенности обмена веществ у куриных эмбрионов.

*Темы контрольных работ:*

1. Биохимия крови и ряда других биологических жидкостей.
2. Практическое использование белков крови.
3. Принципы нормирования белкового и аминокислотного питания животных.
4. Биохимия печени.
5. Диагностическое значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче.
6. Биохимия мышечной ткани.
7. Биохимия нервной ткани.
8. Биохимия костной и соединительной ткани, кожи и шерсти.
9. Биохимия почек и мочи.
10. Биохимия молочной железы, молозива, молока.
11. Биохимия яйца и яичной продуктивности.

## Модуль 3. Биохимия микроорганизмов

### 3.1. Методы определения ферментов у прокариотных и эукариотных микроорганизмов

**Задание 1.** Решите практическую задачу: используя мясо-пептонный желатин выполнили посев уколом бактериальной суспензией. Через 5 суток наблюдается разжижение желатины. Какой фермент микроорганизмов таким образом можно определить? Какие условия проверки/снятия результата должны соблюдаться?

**Задание 2.** Решите практическую задачу: при проверке наличия у микроорганизмов ферментов, выявлено мешковидное разжижение. Какой группой микроорганизмов это может быть вызвано? Какой фермент присутствует у микроорганизмов?

**Задание 3.** Решите практическую задачу: при посеве двух бактериальных культур на молочный агар выявлено, что рост первой культуры вызвал просветление по ходу штриха, рост второй культуры не дал просветления? Каким образом можно охарактеризовать культуры? Какой фермент синтезируется/не синтезируется?

**Задание 4.** Решите практическую задачу: после культивирования микроорганизмов на крахмало-аммиачном агаре одиночными штрихами в чашку Петри нанесли раствор Люголя. Среда в чашке сменила цвет на вишнево-красный. О каких превращениях можно судить по данной реакции? Какой фермент синтезируется/не синтезируется микроорганизмами?

**Задание 5.** Решите практическую задачу: выполнен посев культур микроорганизмов одиночными уколами в чашку Петри со средой, содержащей твин-60. Через время культивирования вокруг уколов образовались непрозрачные зоны. Какие выводы можно сделать о культурах микроорганизмов?

### 3.2. Методы определения органических кислот у микроорганизмов

**Задание 1.** Решите практическую задачу: сколько процентов молочной кислоты образуется молочными кислыми бактериями при сквашивании молока, если известно, что на 100 мл сквашенного продукта ушло 3,4 мл 0,1 н раствора гидроксида натрия.

**Задание 2.** Темы рефератов:

1. Методы промышленного получения лизина с использованием микроорганизмов
2. Получение аспарагиновой кислоты путем микробиологического синтеза.
3. Промышленное получение лимонной кислоты с использованием микроорганизмов
4. Особенности получения органических кислот с помощью микроскопических грибов
5. Производство итаконовой кислоты с использованием микроорганизмов и ее применение
6. Производство щавелевой кислоты с использованием микроорганизмов и ее применение
7. Производство глюконовой кислоты с использованием микроорганизмов и ее применение

### 3.3. Методы определения антибиотической активности микроорганизмов

**Задание 1.** Решите практическую задачу: при использовании метода перпендикулярных штрихов культуры родов *Bacillus* и *Staphylococcus* выросли на расстоянии от продуцента антибиотика 2 см, культуры родов *Escherichia* и *Pseudomonas* росли вблизи продуцента. Сделайте вывод, какого спектра действия синтезируется антибиотик продуцентом и о чувствительности/устойчивости к антибиотику обозначенных родов бактериальных культур.

**Задание 2.** Решите практическую задачу: заполните таблицу, сделав вывод об устойчивости, умеренной чувствительности или чувствительности микроорганизмов к антибиотикам используя метод бумажных дисков определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.

№ п\п	Наименование антибиотика.	Зоны отсутствия роста, мм			Результат	
		Устойчивые (R)	умер. чувств. (I)	Чувствит (S)	мм	степень
1	Стрептомицин	≥ 20	17-19	≤ 16	22	

2	Гентамицин	$\geq 16$	-	$\leq 15$	20	
3	Канамицин	$\geq 19$	15-18	$\leq 14$	19	
4	Линкомицин	$\geq 24$	20-23	$\leq 19$	14	
5	Полимиксин	$\geq 15$	12-14	$\leq 11$	18	

### 3.4. Методы изучения пигментного аппарата микроорганизмов

Задание 1. Заполните таблицу по типам фотосинтеза у прокариотных микроорганизмов:

Тип фотосинтеза	Осуществляемый фотосинтез	Пигмент	Представители прокариот
I			
II			
III			

Задание 2. Вопросы дискуссии:

1. Особенности фотосинтезирующих бактерий. Гипотеза появления фотосинтеза.
2. Организация пигмент-белковых комплексов у пурпурных фотосинтезирующих бактерий
3. Пигменты бактерий и грибов: сходство и различия
4. Фотохимические свойства и особенности поведения разных форм пигментов в клетках бактерий.
5. Фотохимическая активность и роль отдельных форм бактериальных пигментов в фотосинтезе.
6. Участие в дыхании пигментов фотосинтезирующих бактерий с бактериохлорофиллом

**Подготовка и защита отчета по практике.** Составление и оформление отчета о практике; сдача отчета о практике на кафедру

#### Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, описание шкал оценивания

*Показатели оценивания устного опроса и дискуссии:*

Устный опрос и дискуссия являются важным способом учета знаний, умений и навыков обучающихся по данным разделам. При оценке устных ответов во внимание принимаются следующие критерии:

- содержание раскрывает тему задания;
- материал изложен логически последовательно и осознанно.

Полный ответ студента должен представлять собой связное высказывание на заданную тему и свидетельствовать об осознанном усвоении им изученного материала: умении подтверждать материал

#### Рекомендации по оцениванию устного опроса и дискуссии

Оценки **«аттестован»** заслуживает студент, логично изложивший содержание своего ответа на вопрос, при этом выявленные знания примерно соответствовали объему и глубине их раскрытия, обнаруживший умение раскрывать на примерах относящиеся к вопросу теоретические положения и понятия биологической науки; показавший умение формулировать на основе приобретенных знаний собственные суждения и аргументы по определенным проблемам

Оценка **«не аттестован»**, выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях программного материала по теме опроса.

#### Рекомендации по оцениванию самостоятельной работы по разделам практики

Оценки **«аттестован»** заслуживает студент, если:

- раскрывает тему задания;
- изложенный материал полностью соответствует тематике самостоятельной работы;
- материал изложен логически последовательно.

Оценка **«не аттестован»**, выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала по теме.

## **Рекомендации по оцениванию контрольной работы, рефератов, докладов с презентацией**

### **Критерии оценки**

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию и защите: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем работы; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема работы не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### *Показатели оценивания дневника по практике:*

Дневник практики должен быть составлен и заполнен в соответствии с требованиями преподавателя; иметь точные данные о месте и времени проведения экскурсий, сопровождаться пояснениями и иллюстрациями.

### **Рекомендации по оцениванию дневника**

Оценки **«аттестован»** заслуживает студент, если:

- содержание в дневнике раскрывает тему задания;
- материал изложен логически последовательно;
- убедительно доказана практическая значимость.

Оценка **«не аттестован»**, выставляется студенту, если список оформлен с грубыми недочетами или отсутствует.

### *Показатели оценивания дневника по практике:*

Дневник практики должен быть составлен и заполнен в соответствии с требованиями преподавателя; иметь точные данные о месте и времени проведения экскурсий, других мероприятий, объема выполненной работы (Приложение 4). При необходимости, сопровождаться пояснениями и иллюстрациями.

### **Рекомендации по оцениванию отчета**

#### *Структура письменного отчета по практике:*

- Введение (время, место, цель и задачи)
- Основная часть. (Должны быть отображены вопросы истории и современное состояние, проблемы и по возможности рекомендации по исследуемой теме.
- Результаты исследования. (Иллюстрируются фотографиями, картами, графиками, данными статистической обработки материала).
- Заключение. (Выводы по работе, ответы на цель и задачи).
- Список использованной литературы
- Приложение

#### *Показатели оценивания отчета по практике:*

- уровень освоения учебного материала;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- уровень обоснованности и четкости изложения материала;
- уровень оформления материала и соответствие требованиям стандарта;

- уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- уровень умения четко формулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения формулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее;
- востребованность результатов практики на предприятии.

### Критерии оценки зачета

Таблица 1

Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Критерии оценивания этапов формирования компетенций	Уровни сформированности компетенций			
	Ниже порогового	Пороговый	Достаточный	Повышенный
Уровень знаний	теоретическое содержание не освоено, существенные пробелы, неточности, недочеты при выполнении заданий	теоретическое содержание освоено частично, есть несущественные пробелы, неточности, недочеты при выполнении заданий	теоретическое содержание практики освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки сформированы недостаточно	теоретическое содержание освоено полностью, без пробелов
Уровень умений	необходимые умения, предусмотренные программой практики, сформированы не	необходимые умения, предусмотренные программой практики, в основном сформированы	некоторые практические навыки сформированы недостаточно	практические навыки, предусмотренные практикой, сформированы полностью
Уровень овладения навыками и (или) опыта деятельности	необходимые умения, предусмотренные программой практики, не освоены	необходимые умения, предусмотренные программой практики, в основном освоены	некоторые практические навыки освоены недостаточно	практические навыки, предусмотренные практикой, освоены полностью

На основе критериев определения сформированности компетенций определяются показатели оценивания компетенций и шкалы оценки (табл. 2).

Таблица 2

Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки

Уровень сформированности компетенций	Критерий оценивания	Шкала оценки, балл
Ниже порогового	- студент демонстрирует неспособность применять соответствующие знания, умения и навыки при выполнении индивидуального задания по практике; - отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных	у студента не сформировано более 50% компетенций

	результатах прохождения практики.	
Пороговый	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент демонстрирует наличие базовых знаний, умений и навыков при выполнении индивидуального задания по практике, но их уровень недостаточно высок;</li> <li>- поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.</li> </ul>	у студента сформировано 50-69% компетенций
Достаточный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент демонстрирует наличие соответствующих знаний, умений и навыков при выполнении индивидуального задания по практике на достаточном уровне;</li> <li>- наличие сформированной компетенции на достаточном уровне следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.</li> </ul>	у студента сформировано 70-84% компетенций
Повышенный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент демонстрирует наличие соответствующих знаний, умений и навыков при выполнении индивидуального задания по практике на повышенном уровне;</li> <li>- присутствие сформированной компетенции на высоком уровне следует оценивать как способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям.</li> </ul>	у студента сформировано 85-100% компетенций

Формами контроля служат: индивидуальный отчет, индивидуальный план и дневник в письменной форме. Форма отчета и индивидуального плана представлены в Приложении 2 и 3.

«*Зачтено*» – компетенции студента сформированы на уровнях «пороговый», «достаточный», «повышенный».

«*Не зачтено*» – компетенции студента сформированы на уровне «ниже порогового».

Получение оценки «*зачтено*» позволяет сделать вывод о достаточной сформированности следующих компетенций: ПК-1; ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6.



**БУ ВО ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ  
«СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Институт естественных и технических наук  
Кафедра биологии и биотехнологии**

Утверждаю:  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ОТЧЕТ**  
**О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, ПО ПОЛУЧЕНИЮ**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ**  
**ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (БИОХИМИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)**

Выполнил: студент \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_ курса  
\_\_\_\_\_ института

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

Проверил: \_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание)

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

1. Направление « \_\_\_\_\_ », профиль « \_\_\_\_\_ »
2. Допущен к практике на основании приказа: \_\_\_\_\_
3. Место прохождения практики: \_\_\_\_\_
4. Сроки прохождения практики: \_\_\_\_\_
5. Цель практики: \_\_\_\_\_
6. Задачи практики: \_\_\_\_\_
7. Методы исследования: \_\_\_\_\_
8. Полученные данные: \_\_\_\_\_
9. Выводы: \_\_\_\_\_
10. Заключение руководителя практики: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Отчет заслушан на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г.

Подпись \_\_\_\_\_

(руководителя практики от профильной организации)

Подпись \_\_\_\_\_

(руководителя практики от кафедры)

Подпись \_\_\_\_\_

(студента)

**БУ ВО ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ  
«СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Институт естественных и технических наук  
Кафедра биологии и биотехнологии**

Утверждаю:  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ  
УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
(БИОХИМИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)**

Студент \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_ курса

\_\_\_\_\_

**Ф.И.О. студента**

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Сроки прохождения практики:

с « \_\_\_\_\_ » по « \_\_\_\_\_ » 20\_\_ г.

<b>№п/п</b>	<b>Характер и объем работы</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Примечание</b>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Научный руководитель:

\_\_\_\_\_

**Ф.И.О. преподавателя, должность**

План принят к исполнению:

\_\_\_\_\_

**Ф.И.О. студента**

Дата \_\_\_\_\_

**ДНЕВНИК**

ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, ПО ПОЛУЧЕНИЮ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (БИОХИМИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)

направления «\_\_\_\_\_», профиль «\_\_\_\_\_»  
студента ИЕиТН \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_ курса

\_\_\_\_\_  
*Ф.И.О. студента*

Сроки прохождения практики: с «\_\_\_\_\_» по «\_\_\_\_\_» 20\_\_ г.

№ п/п	Дата	Характер и объем выполненной работы	Отметка о выполнении
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Руководитель практики:

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. преподавателя, должность)

Исполнитель:

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

Дата \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.