

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА БИОХИМИИ И BIOTEХНОЛОГИИ

СОГЛАСОВАНО

на заседании Учебно-методической  
комиссии факультета  
Протокол № 6 от «25» февраля 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 / С.А. Башкатов  
«25» февраля 2021 г.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

### **ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (научно-исследовательская работа)**

Уровень высшего образования:  
бакалавриат

Обязательная часть

#### **программа бакалавриата**

Направление подготовки  
06.03.01 Биология  
Направленность (профиль) подготовки  
Биохимия

Квалификация  
бакалавр

Для приема: 2021


2021 г.

Составитель: к.б.н., доцент кафедры биохимии и биотехнологии И.А. Шпирная

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии протокол № 5 от 18 февраля 2021 г.

Заведующий кафедрой  / С.А. Башкатов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, в том числе обновления программного обеспечения и профессиональных баз данных и информационных справочных систем, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии протокол № 1 от «13» сентября 2021 г.

Заведующий кафедрой  / С.А. Башкатов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид и тип практики, способ, формы, место и организация ее проведения
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
3. Место практики в структуре образовательной программы
4. Объем практики
5. Содержание практики
6. Форма отчетности по практике
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для прохождения практики (НИР), включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

## **1. Вид и тип практики, способ, формы, место и организация ее проведения**

### 1.1. Вид и тип практики:

Вид практики:

Производственная

Производственная практика проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Тип практики:

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (научно-исследовательская работа).

### 1.2. Способы проведения практики (при необходимости):

стационарная

### 1.3. Практика проводится в следующих формах:

непрерывно

### 1.4. Место проведения практики.

Организация проведения практики, предусмотренной настоящей программой, осуществляется БашГУ на основе договоров с профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках образовательной программы.

Практика может быть проведена непосредственно в учебных и иных подразделениях БашГУ.

Студенты, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить учебную, производственную, в том числе преддипломную, практики, по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики.

### 1.5. Руководство практикой.

Для руководства практикой, проводимой в БашГУ, назначается руководитель (руководители) практики от университета из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ, и руководитель (руководители) практики из числа работников профильной организации.

### 1.6. Организация проведения практики.

Направление на практику оформляется приказом БашГУ с указанием вида и (или) типа, срока, места прохождения практики, а также данных о руководителях практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

### 2.1. Основной целью научно-исследовательской работы является:

является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых и профессиональных дисциплин; приобретение профессиональных навыков будущей профессиональной деятельности; формирование компетенций, соответствующих требованиям основной профессиональной образовательной программы бакалавриата 06.03.01 Биология, профиль «Биохимия» и получение фактического и теоретического материала для написания выпускной квалификационной работы

2.2. Основными задачами научно-исследовательской работы обучающихся являются:

Главными задачами научно-исследовательской работы являются получение профессиональных умений и навыков и выработка умения работать в составе группы (производственного коллектива).

- знакомство с оборудованием и особенностями работы в профильной лаборатории;
- подготовка объектов и освоение методов исследования;
- получение биологического материала для лабораторных исследований;
- проведение лабораторных медико-биологических исследований с использованием биофизических методов;
- анализ полученных результатов с использованием современной вычислительной техники;
- работа с научной литературой по тематике исследования;
- оформление проделанной работы в виде отчета.

2.3. Перечень индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по практике:

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по практике</b>
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;	ОПК-1.1 Знает теоретические основы биологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования;	Знать теоретические основы биохимии и использовать для изучения свойств живых объектов, их идентификации и культивирования
	ОПК-1.2 Умеет применять методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях; - использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания;	Уметь применять методы наблюдения, воспроизводства биологических объектов в лабораторных условиях
	ОПК-1.4 понимает роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом.	Владеть методами исследования биохимического состава живых организмов
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых	ОПК-2.1 Знает: особенности структурно-функциональной организации живых организмов, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах биологии;	Знать особенности структурно-функциональной организации живых организмов
	ОПК-2.2 Умеет: - осуществлять выбор методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	Уметь ориентироваться в методах для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

объектов и мониторинга среды их обитания;	ОПК-2.3 Владеет: - опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.	Владеть экспериментальными методами для оценки состояния живых объектов.
ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;	ОПК-3.1 Знает: - основы эволюционной теории, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов; - историю развития, принципы и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития;	Знать принципы и методы молекулярной биологии
	ОПК-3.2 Умеет: - использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого;	Уметь использовать современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого в профессиональной деятельности биохимика
	ОПК-3.3 Владеет: - основными методами генетического анализа, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях.	Владеть основными методами воспроизведения живых организмов в лабораторных условиях.
ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии;	ОПК-4.1 Знает: - основы взаимодействий организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом;	Знать основы взаимодействий организмов со средой их обитания
	ОПК-4.2 Умеет: - использовать в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования;	Уметь использовать в профессиональной деятельности методы моделирования антропогенных воздействий на живые системы
	- ОПК-4.3 Владеет принципами рационального природопользования и охраны природы;	Владеть принципами рационального природопользования
ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	ОПК-5.1 Знает: - принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	Знать принципы современной биотехнологии, базовые приемы генетической инженерии
	ОПК-5.2 Умеет: - оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;	Уметь оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств

	ОПК-5.3 Владеет: - приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.	Владеть приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств
ОПК-7. Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности;	ОПК-7.1 Знает: - принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности;	Знать профессиональные базы данных биохимии, молекулярной биологии
	ОПК-7.2 Умеет:- использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения;	Уметь использовать современные информационные технологии для саморазвития в области биохимии
	ОПК-7.3 Владеет: методами библиографических исследований и формирования библиографических списков.	Владеть методами библиографических исследований и формирования библиографических списков в рамках исследуемой проблемы
ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК-8.1 Знает: - основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики;	Знать основные типы лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики;
	ОПК-8.2 Умеет:- анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы;	Уметь анализировать и критически оценивать методы для биохимического исследования
	ОПК-8.3 Владеет: - навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.	Владеть навыками использования современного оборудования в лабораторных условиях

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (научно-исследовательская работа) входит в обязательную часть образовательной программы и проводится на 4 курсе в 7 семестре.

Практика проводится в соответствии с календарным учебным графиком и ориентирована на закрепление изученных и осваиваемых дисциплин (модулей).

#### 4. Объем практики

Учебным планом по направлению подготовки (специальности) предусмотрено проведение практики: общая трудоемкость составляет для всех форм обучения 6 зачетных единиц (216 академических часов). В том числе: в форме контактной работы 2 часа, в форме самостоятельной работы 214 часов.

#### 5. Содержание практики

№	Разделы (этапы) практики	Виды и содержание работ, в т.ч. самостоятельная работа обучающегося	Форма текущего контроля и промежуточная аттестация
1.	Подготовительный этап	инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики	Собеседование
2.	Основной этап	Освоение методов научных исследований в области биохимии, проведение экспериментальной работы, освоение научной литературы по исследуемой проблеме	Контроль выполнения индивидуального задания
3.	Заключительный этап	камеральная обработка данных, подготовка и защита отчета	Проверка рабочих таблиц
	ИТОГО		дифференцированный зачет с оценкой

#### 6. Форма отчетности по практике

В качестве основной формы и вида отчетности для всех форм обучения студентов устанавливается отчет по практике. По окончании практики студент в семидневный срок сдает корректно, полно и аккуратно заполненный отчет по практике руководителю практики от соответствующей кафедры.

Промежуточная аттестация по итогам практики включает защиту отчета.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по практике является дифференцированный зачет с оценкой.

Зачет по практике служит для оценки работы студента в течение всего периода прохождения практики и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения профессиональных умений и навыков, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение



практики.

Записи из лабораторного журнала и результаты математической обработки данных переносятся в **отчет** и дополняются рисунками, таблицами и графиками. В заключение делается вывод по результатам научно-исследовательской практики.

**Защита отчета** осуществляется на заседании кафедры и фиксируется в соответствующем протоколе.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по практике является дифференцированный зачет с оценкой.

Случаи невыполнения программы практики, получения не удовлетворительной оценки при защите отчета, а также непрохождения практики признаются академической задолженностью.

Академическая задолженность подлежит ликвидации в установленный деканатом (дирекцией) срок.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

- 7.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по практике. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по практике.

Код и формулировка компетенции ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по практике	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1.1 Знает теоретические основы биологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования; ОПК-1.2 Умеет применять методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях; - использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания; ОПК-1.4 понимает роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых	Знать теоретические основы биохимии и использовать для изучения свойств живых объектов, их идентификации и культивирования  Уметь применять методы наблюдения, воспроизводства биологических объектов в лабораторных условиях  Владеть методами исследования биохимического состава живых организмов	Отчет студента правильно и грамотно оформлен, студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала, освоенного при прохождении научно-исследовательской работы; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы. Логично, чётко, ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу, ответ носит самостоятельный характер	отлично
		Отчет студента правильно и грамотно оформлен, ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности, ошибки в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; допущенные ошибки	хорошо

систем и биосферы в целом.		исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.	
		В отчете студента имеются ошибки, неточности, студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его не полно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов; не умеет обосновывать свои суждения, наблюдается нарушение логики изложения. ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально личностной позиции.	удовлетворительно
		Отчет студента оформлен неправильно с ошибками, студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений.	неудовлетворительно

Код и формулировка компетенции ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по практике	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2.1 Знает: особенности структурно-функциональной организации живых организмов, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах биологии;	Знать особенности структурно-функциональной организации живых организмов	Отчет студента правильно и грамотно оформлен, студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала, освоенного при прохождении научно-исследовательской работы; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы. Логично, четко, ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу, ответ носит самостоятельный характер	отлично
ОПК-2.2 Умеет: - осуществлять выбор	Уметь ориентироваться в	Отчет студента правильно и грамотно оформлен, ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные	хорошо

<p>методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;</p>	<p>методах для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</p>	<p>неточности, ошибки в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора. В отчете студента имеются ошибки, неточности, студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его не полно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов; не умеет обосновывать свои суждения, наблюдается нарушение логики изложения. ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально личностной позиции.</p>	
<p>ОПК-2.3 Владеет: - опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов. концепциях и проблемах биологии;</p>	<p>Владеть экспериментальными методами для оценки состояния живых объектов. Знать особенности структурно-функциональной организации живых организмов</p>	<p>Отчет студента оформлен неправильно с ошибками, студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений. Отчет студента правильно и грамотно оформлен, студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала, освоенного при прохождении научно-исследовательской работы; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы. Логично, четко, ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу, ответ носит самостоятельный характер</p>	<p>удовлетворительно</p>
		<p>Отчет студента правильно и грамотно оформлен, ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности, ошибки в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.</p>	<p>неудовлетворительно</p>

Код и формулировка компетенции ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по практике	Критерии оценивания	Шкала оценивания
<p>ОПК-3.1 Знает: - основы эволюционной теории, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов; - историю развития, принципы и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития;</p>	<p>Знать принципы и методы молекулярной биологии</p>	<p>Отчет студента правильно и грамотно оформлен, студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала, освоенного при прохождении научно-исследовательской работы; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы. Логично, четко, ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу, ответ носит самостоятельный характер</p>	<p>отлично</p>
<p>ОПК-3.2 Умеет: - использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого;</p>	<p>Уметь использовать современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого в профессиональной деятельности биохимика</p>	<p>Отчет студента правильно и грамотно оформлен, ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности, ошибки в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора. В отчете студента имеются ошибки, неточности, студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его не полно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов; не умеет обосновывать свои суждения, наблюдается нарушение логики изложения. ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной</p>	<p>хорошо</p>

		профессионально личностной позиции.	
ОПК-3.3 Владеет: - основными методами генетического анализа, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях.	Владеть основными методами воспроизведения живых организмов в лабораторных условиях.	Отчет студента оформлен неправильно с ошибками, студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений. Отчет студента правильно и грамотно оформлен, студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала, освоенного при прохождении научно-исследовательской работы; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы. Логично, четко, ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу, ответ носит самостоятельный характер	удовлетворительно
		Отчет студента правильно и грамотно оформлен, ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности, ошибки в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.	неудовлетворительно

Код и формулировка компетенции ОПК-4. Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии;

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по практике</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Шкала оценивания</b>
ОПК-4.1 Знает: - основы взаимодействий организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом;	Знать основы взаимодействий организмов со средой их обитания	Отчет студента правильно и грамотно оформлен, студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала, освоенного при прохождении научно-исследовательской работы; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы. Логично, четко, ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет	отлично

		обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу, ответ носит самостоятельный характер	
ОПК-4.2 Умеет: - использовать в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования;	Уметь использовать в профессиональной деятельности методы моделирования антропогенных воздействий на живые системы	Отчет студента правильно и грамотно оформлен, ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности, ошибки в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора. В отчете студента имеются ошибки, неточности, студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его не полно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов; не умеет обосновывать свои суждения, наблюдается нарушение логики изложения. ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально личностной позиции.	хорошо
- ОПК-4.3 Владеет принципами рационального природопользования и охраны природы;	Владеть принципами рационального природопользования	Отчет студента оформлен неправильно с ошибками, студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений. Отчет студента правильно и грамотно оформлен, студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала, освоенного при прохождении научно-исследовательской работы; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы. Логично, чётко, ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу, ответ носит самостоятельный характер	удовлетворительно
		Отчет студента правильно и грамотно оформлен, ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные	неудовлетворительно

		неточности, ошибки в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.	
--	--	---	--

Код и формулировка компетенции ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по практике</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Шкала оценивания</b>
ОПК-5.1 Знает: - принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	Знать принципы современной биотехнологии, базовые приемы генетической инженерии	Отчет студента правильно и грамотно оформлен, студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала, освоенного при прохождении научно-исследовательской работы; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы. Логично, чётко, ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу, ответ носит самостоятельный характер	отлично
ОПК-5.2 Умеет: - оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;	Уметь оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств	Отчет студента правильно и грамотно оформлен, ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности, ошибки в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора. В отчете студента имеются ошибки, неточности, студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его не полно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки	хорошо

		в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов; не умеет обосновывать свои суждения, наблюдается нарушение логики изложения. ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально личностной позиции.	
ОПК-5.3 Владеет: - приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.	Владеть приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств	Отчет студента оформлен неправильно с ошибками, студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений. Отчет студента правильно и грамотно оформлен, студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала, освоенного при прохождении научно-исследовательской работы; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы. Логично, чётко, ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу, ответ носит самостоятельный характер	удовлетворительно
		Отчет студента правильно и грамотно оформлен, ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности, ошибки в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.	неудовлетворительно

Код и формулировка компетенции ОПК-7. Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности;

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по	Критерии оценивания	Шкала оценивания
-------------------------------	------------------------	---------------------	------------------



достижения компетенции	практике		
<p>ОПК-7.1 Знает: - принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационно й безопасности;</p>	<p>Знать профессиональные базы данных биохимии, молекулярной биологии</p>	<p>Отчет студента правильно и грамотно оформлен, студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала, освоенного при прохождении научно-исследовательской работы; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы. Логично, чётко, ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу, ответ носит самостоятельный характер</p>	<p>отлично</p>
<p>ОПК-7.2 Умеет:- использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения;</p>	<p>Уметь использовать современные информационные технологии для саморазвития в области биохимии</p>	<p>Отчет студента правильно и грамотно оформлен, ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности, ошибки в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора. В отчете студента имеются ошибки, неточности, студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его не полно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов; не умеет обосновывать свои суждения, наблюдается нарушение логики изложения. ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально личностной позиции.</p>	<p>хорошо</p>
<p>ОПК-7.3 Владеет: методами библиографических исследований и формирования</p>	<p>Владеть методами библиографических исследований и</p>	<p>Отчет студента оформлен неправильно с ошибками, студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в</p>	<p>удовлетворительно</p>

библиографических списков.	формирования библиографических списков в рамках исследуемой проблемы	определении понятий, формулировке теоретических положений. Отчет студента правильно и грамотно оформлен, студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала, освоенного при прохождении научно-исследовательской работы; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы. Логично, чётко, ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу, ответ носит самостоятельный характер	
		Отчет студента правильно и грамотно оформлен, ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности, ошибки в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.	неудовлетворительно

Код и формулировка компетенции ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по практике	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-8.1 Знает: - основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики;	Знать основные типы лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики;	Отчет студента правильно и грамотно оформлен, студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала, освоенного при прохождении научно-исследовательской работы; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы. Логично, чётко, ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-	отлично

		личностную позицию по излагаемому вопросу, ответ носит самостоятельный характер	
		Отчет студента правильно и грамотно оформлен, ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности, ошибки в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.	хорошо
ОПК-8.2 Умеет:- анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы;	Уметь анализировать и критически оценивать методы для биохимического исследования	В отчете студента имеются ошибки, неточности, студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его не полно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов; не умеет обосновывать свои суждения, наблюдается нарушение логики изложения. ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально личностной позиции.	удовлетворительно
ОПК-8.3 Владеет: - навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.	Владеть навыками использования современного оборудования в лабораторных условиях	Отчет студента правильно и грамотно оформлен, студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала, освоенного при прохождении научно-исследовательской работы; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы. Логично, чётко, ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу, ответ носит самостоятельный характер	неудовлетворительно

--	--	--	--

## **7.2. Типовые контрольные вопросы (задания) или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по практике. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по практике.**

Практика проводится в лабораторных условиях, на кафедре биохимии и биотехнологии Башкирского государственного университета, а так же в научных учреждениях и на предприятиях Республики Башкортостан. В случае необходимости может быть составлен и утвержден на заседании кафедры индивидуальный график прохождения практики. Практика представляет собой комплекс экспериментальных исследований. На всех этапах практики руководитель осуществляет консультационную помощь, корректирует работу студента. Студентам рекомендуется ведение журнала практики, в котором он ежедневно записывает содержание и результаты работы, заносит сделанные наблюдения. На основании полученных данных студент составляет отчет о практике, который содержит материалы по всем разделам программы. Работа со специальной литературой. Студент должен проработать основные монографии, диссертации (при возможности), дипломные работы, просмотреть специализированные журналы. На каждый источник желательно составить конспект. При наличии в журналах и Интернет ресурсах статей по изучаемому вопросу они также конспектируются. Студенту необходимо проанализировать интенсивность публикаций на данную тему в журналах. В конце практики студент должен представить руководителю проект литературного обзора по теме работы. Сбор фактического материала. Студенту необходимо подготовить характеристику объекта и условий проведения исследований. При освоении методик необходимо разобраться, на чем они основаны, кто их автор, а также тщательно их законспектировать. Данные наблюдений и экспериментов обязательно необходимо занести в рабочие журналы. На обложке журнала указывается тема, исполнитель, сроки проведения исследований. Обязательно составляется список условных обозначений, которые применяются в записях. Записи должны вестись четко, аккуратно, с указанием дат, единиц измерения. Рабочие журналы проверяются и заверяются научными руководителями. Анализ и обработка материала. Весь полученный фактический материал необходимо проанализировать, используя современные методы, применяемые для изучаемого объекта. По результатам математической обработки данных составляются сводные таблицы. Метод математической обработки определяется с научным руководителем. По окончании экспериментального этапа практики студентом составляется отчет, который защищается на заседании кафедры или на рабочем совещании с участием преподавателей кафедры. Оформление отчета по практике должно соответствовать правилам, изложенным в методических рекомендациях утвержденных методической комиссией биологического факультета. Научный руководитель на основании представленной документации предлагает оценку работы студента на практике. Самостоятельная работа проводится по индивидуальным темам, которые определяются преподавателями в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы кафедры. Так как основной задачей этой работы является привитие студентам навыков проведения научных исследований, предполагается максимальная самостоятельность в разработке темы и подборе и использовании литературы. В процессе работы вырабатывается умение анализировать полученные данные, делать выводы, оформлять

отчет. В период подготовки к производственной практике каждый студент должен получить индивидуальное задание на период практики у преподавателя кафедры - руководителя практики. Задание выдается с учетом конкретного места практики, предполагаемой темы исследования, данных, полученных ранее по этой теме. Во время практики студент периодически беседует с преподавателем - руководителем практики, что позволяет корректировать задание и направления работы студента на практике. Во время прохождения практики проводятся научно-исследовательские работы, освоение методик, проводится первичная обработка и интерпретация полученных данных, анализ литературных источников по теме исследования. При этом используется различный арсенал лабораторного оборудования, вычислительной техники и программного обеспечения. По окончании практики студенты представляют на кафедру отчет по практике и отзыв, подписанный руководителем практики. Результаты прохождения практики докладываются студентом на заседании кафедры в виде устного сообщения с представлением презентации. По результатам доклада студента и с учетом отзыва руководителя выставляется соответствующая оценка.

Оформление отчета по практике должно соответствовать правилам, изложенным в методических рекомендациях утвержденных методической комиссией биологического факультета. Научный руководитель на основании представленной документации предлагает оценку работы обучающегося на практике.

Самостоятельная работа проводится по индивидуальным темам, которые определяются преподавателями в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы кафедры. Так как основной задачей этой работы является привитие обучающимся навыков проведения научных исследований, предполагается максимальная самостоятельность в разработке темы и подборе и использовании литературы. В процессе работы вырабатывается умение анализировать полученные данные, делать выводы, оформлять отчет.

В период подготовки к учебной практике каждый обучающийся должен получить индивидуальное задание на период практики у преподавателя кафедры - руководителя практики. Задание выдается с учетом конкретного места практики, предполагаемой темы исследования, данных, полученных ранее по этой теме. Во время практики обучающийся периодически беседует с преподавателем - руководителем практики, что позволяет корректировать задание и направления работы обучающегося на практике.

Во время прохождения практики проводятся освоение методик, первичная обработка и интерпретация полученных данных, анализ литературных источников по теме исследования. При этом используется различный арсенал лабораторного оборудования, вычислительной техники и программного обеспечения.

По окончании практики обучающиеся представляют на кафедру отчет по практике и отзыв, подписанный руководителем практики. Результаты прохождения практики докладываются обучающимся на заседании кафедры в виде устного сообщения с представлением презентации. По результатам доклада обучающегося и с учетом отзыва руководителя выставляется соответствующая оценка.

Самостоятельная работа проводится по индивидуальным темам, которые определяются преподавателями в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы кафедры. Так как основной задачей этой работы является привитие студентам навыков проведения научных исследований, предполагается максимальная самостоятельность в разработке темы и подборе и использовании литературы. В процессе работы вырабатывается умение анализировать полученные данные, делать

выводы, оформлять отчет, курсовую и квалификационную работы. В период подготовки к производственной практике каждый студент должен получить индивидуальное задание на период практики у преподавателя кафедры и руководителя практики. Задание выдается с учетом конкретного места практики, предполагаемой темы исследования, данных, полученных ранее по этой теме. Во время практики студент периодически беседует с преподавателем и руководителем практики, что позволяет корректировать задание и направления работы студента на практике.

Темы для проведения самостоятельных исследований:

- молекулярные механизмы иммунитета растений;
- биохимические методы в медицине; биохимические подходы в токсикологии;
- молекулярные механизмы симбиоза растений с микроорганизмами;
  - микробиологические методы ремидации почв;
  - защитные белки растений (лектины, гидролазы, ингибиторы ферментов);
  - биологически активные вещества базидиальных грибов;
  - введение базидиомицетов в культуру;
  - выделение и очистка индивидуальных белков;
  - исследование физико-химических свойств ферментов;
  - иммунохимическое определение гормонов растений;
  - оценка биологически активных соединений;
  - взаимосвязь основных энерготрансформирующих процессов в норме и при стрессе;
  - особенности накопления вторичных метаболитов у растений;
  - использование фитопрепаратов в профилактике и лечении болезней пчел.

Отчет по практике включает аргументацию выбора темы исследования, цели и задачи практики, общую характеристику базы практики, сроки практики, описание объекта исследования, методик, краткая характеристика полученных данных (число проведенных опытов, сборов, наблюдений), предварительные выводы из полученного материала, заключение о необходимости продолжения обработки результатов. Обучающиеся могут вносить в отчете свои предложения по совершенствованию практики. Отчёт оформляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по выполнению и оформлению дипломных и курсовых работ и отчетов по практикам»  
[http://www.bashedu.ru/sites/default/files/polozhenie\\_o\\_praktike\\_studentov\\_0.pdf](http://www.bashedu.ru/sites/default/files/polozhenie_o_praktike_studentov_0.pdf)  
<http://www.bashedu.ru/novosti-biologicheskogo-fakulteta/otchet-o-praktike>

### **Примерные вопросы для собеседования**

- При титровании йодом аскорбиновой кислоты, содержащейся в 200 мл экстракта 5 г. растительной ткани, было израсходовано 12,4 мл раствора йода. Рассчитайте количество аскорбиновой кислоты на грамм массы ткани, если при калибровке были получены следующие данные: 10 мл йода – 0,1 мг а.к. 20 мл йода – 0,5 мг а.к.
- Чему равна молярная концентрация 70%-ной уксусной кислоты?  $M = 60$  г/моль.
- Опишите приготовление 500 мл 4%-ного раствора фенола.
- Опишите приготовление 200 мл 0,5М-ного раствора NaOH из 10%-ного раствора.

- Концентрация вещества составляет 85  $\mu\text{g/ml}$ ; переведите в проценты.
- Рабочая концентрация биопрепарата - 3 мг на литр; переведите в проценты.
- Товарная концентрация аскорбиновой кислоты - 50 мг/мл; переведите в проценты.
- Количество белка, требуемое для электрофореза - 3 мкг на дорожку, объем образца - 20  $\mu\text{l}$ . Определите концентрацию белка в пробе, мг/мл; переведите в проценты.
- Источник питания выдает напряжение 5 В и максимальный ток 500 мА. Какова его мощность в ваттах?
- Переведите 2  $\text{кгс/см}^2$  в МПа, если 1 Па равен  $1\text{Н/м}^2$ , а 1 Н примерно равен 0,1 кгс.
- 15 мл раствора белка в ацетатном буфере, рН 4,2, смытого с колонки градиентом NaCl, диализовали трижды в 500 мл ацетатного буфера на мешалке при 4 °С до достижения равновесия. Во сколько раз изменится (и как) концентрация NaCl в растворе белка? Какой параметр раствора следует измерить, чтобы убедиться в этом?
- После хроматографической очистки активность очищаемого фермента снизилась вдвое, концентрация белка снизилась в 100 раз. Чему равна степень очистки фермента?
- После лиофильного высушивания активность фермента снизилась на 20%, объем образца уменьшился в 10 раз. Как изменилась удельная активность фермента?
- Исследовали зависимость скорости реакции от концентрации фермента.

С	V		
1	234	251	245
2	255	248	249
3	256	261	260
4	266	262	269
5	268	275	274
6	270	278	276
7	276	274	280
8	281	280	274
9	280	278	280
10	279	284	278
20	287	280	283

Изучите полученные данные. Найдите закономерности. Формализуйте найденную зависимость между величинами.

## **Шкала оценивания для промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Зачет с оценкой «отлично» выставляется, если компетенции освоены в полной мере и обучающийся в установленные сроки представил отчетную документацию по итогам прохождения практики, технически грамотно оформленную и четко структурированную, качественно оформленную с наличием информационного материала, индивидуальное задание выполнено верно, даны ясные выводы, подкрепленные теорией, защита отчета проведена с использованием мультимедийных средств, на заданные вопросы обучающихся представил четкие и полные ответы;

Зачет с оценкой «хорошо» выставляется, если компетенции вполне освоены и обучающийся в установленные сроки представил отчетную документацию по итогам прохождения практики, технически грамотно оформленную и структурированную, оформленную с наличием информационного материала, индивидуальное задание выполнено верно, даны четкие выводы, подкрепленные теорией, однако отмечены погрешности в отчете, скорректированные при защите, индивидуальное задание выполнено верно, даны выводы, неподкрепленные теорией, защита отчета проведена с использованием мультимедийных средств, на заданные вопросы обучающихся представил полные ответы, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании;

Зачет с оценкой «удовлетворительно» выставляется, если компетенции освоены и обучающийся в установленные сроки представил отчетную документацию по итогам прохождения практики, технически грамотно оформленную и структурированную, качественно оформленную без информационного материала, но индивидуальное задание выполнено не до конца, выводы приведены с ошибками, не подкрепленные теорией, защита отчета проведена без использования мультимедийных средств, на заданные вопросы обучающихся представил не полные ответы;

Зачет с оценкой «неудовлетворительно» выставляется, если компетенции не освоены и обучающийся не представил отчетную документацию, индивидуальное задание не выполнено, аналитические выводы приведены с ошибками, не подкрепленные теорией, защита отчета не проведена, на заданные вопросы обучающихся не представил ответы.

### **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

#### **8.1. Основная литература:**

Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского Т. П. Мосоловой [и др.]. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 1 : Основы биохимии, строение и катализ — 2020. — 749 с. — ISBN 978-5-00101-864-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135557>

Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского Т. П. Мосоловой [и др.]. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний,



2020 — Том 2 : Биоэнергетика и метаболизм — 2020. — 691 с. — ISBN 978-5-00101-865-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135558>

Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, О. В. Ефременковой. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 3 : Пути передачи информации — 2020. — 451 с. — ISBN 978-5-00101-866-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135559>

Силкина, О.В. Химия биологически активных веществ: лабораторный практикум / О.В. Силкина ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. — 96 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476510>

Наноструктуры в биомедицине / под редакцией К. Гонсалвес [и др.] ; перевод с английского С. А. Бусева [и др.]. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 538 с. — ISBN 978-5-00101-729-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135509>

Кривенцев, Ю. А. Биохимия: строение и роль белков гемоглобинового профиля : учебное пособие для вузов / Ю. А. Кривенцев, Д. М. Никулина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 73 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06231-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452875>

## **8.2. Дополнительная литература:**

Фомина, М.В. Фармацевтическая биохимия. Учебно-методическое пособие : учебное пособие / М.В. Фомина, Е.В. Бибарцева, О.Я. Соколова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. — 109 с. : табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438993>

Давыдова, О. Методы генетических исследований микроорганизмов : учебное пособие / О. Давыдова ; Оренбургский государственный университет. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. — 132 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259161>

Пахарьков, Г.Н. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы : учебное пособие / Г.Н. Пахарьков. — Санкт-Петербург : Политехника, 2011. — 234 с. : схем., табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129562>

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для прохождения практики, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики:

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - [elibrary.ru](http://elibrary.ru) (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.

8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>

**Перечень лицензионного программного обеспечения:**

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.
3. Statistica Advanced for Windows v.12 English / v.10 Russian Academic. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория № 332	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Оборудование: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный Classic Norma.
Аудитория № 232	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Оборудование: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный Classic Norma.
Аудитория № 324	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Оборудование: учебная мебель, доска, экран на штативе.
Аудитория № 327	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Оборудование: учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран Classic Solution Norma настенный.
Аудитория № 319	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаборатория ИТ Оборудование: учебная мебель, доска, персональный компьютер: Intel Core i5-3470, 3,2 ГГц, ОЗУ 8,00 ГБ, Windows 7 профессиональная x64, ПЗУ 360 Гб (15 шт.)
Аудитория № 331	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Оборудование: учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, колориметр КФК-2М микроскоп "ЛЮМО" Микмед-1, морозильная камера Свияга 106, потенциометр РН-метр 340, спектрофотометр СФ-46,

		спектрофотометр СФ-121, термостат ТС 1/80 СПУ, центрифуга ОПН 3,02, шкаф вытяжной малый.
Читальный зал №2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	<p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) – 10 шт., неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС, количество посадочных мест – 40</p> <p>Перечень лицензионного программного обеспечения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.</li> <li>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.</li> </ol>

Место прохождения практики должно соответствовать действующим санитарно-эпидемиологическим требованиям, противопожарным правилам и нормам охраны здоровья обучающихся.

Место практики должно быть оснащено техническими и программными средствами, необходимыми для выполнения целей и задач практики: портативными и/или стационарными компьютерами с необходимым программным обеспечением и выходом в сеть «Интернет», в том числе предоставляется возможность доступа к информации, размещенной в открытых и закрытых специализированных базах данных.

Конкретное материально-техническое обеспечение практики и права доступа студента к информационным ресурсам определяются руководителем конкретного студента, исходя из задания на практику.