

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Институт естественных наук

Кафедра биологии и биоинженерии

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Уровень ОПОП: Бакалавр

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Общая и прикладная биотехнология

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2024 - 2028 уч. г.

Способ проведения: Стационарная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ № 736 от 10.08.2021 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 26.05.2023 г., протокол № 9)

Разработчик:

Венецианский А.С., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 6 от 19.06.2023 года

Зав. кафедрой



Зорькина О.В.

1. Пояснительная записка

Цель практики - закрепление углубление теоретической подготовки; приобретение обучающимся практических навыков и компетенций; приобретение обучающимся опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи практики: являются обучение навыкам работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в области биотехнологии; обучение навыкам проведения научных исследований и выполнения технических разработок; обучение навыкам сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме (заданию); обучение навыкам проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов биотехнологической продукции; обучение навыкам составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу.

Место практики в структуре ОПОП ВО

«Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» является обязательным видом учебной работы, относится к обязательной части учебного плана ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

«Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» проводится на 1 курсе.

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц продолжительностью 108 часов.

Практике «Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» предшествует изучение дисциплин (практик):

- Органическая химия
- Неорганическая химия
- Информатика

Производственная практика является логическим завершением изучения данных дисциплин. Практика проводится с отрывом от аудиторных занятий.

1. Требования к результатам освоения практики

Процесс освоения практики направлен на формирование компетенций.

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК) в соответствии с видами деятельности:

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Студент должен знать:

основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам

Студент должен уметь:

изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей

Студент должен владеть навыками:

способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием

ОПК-2 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности

Студент должен знать:

процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе системы искусственного интеллекта, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы

Студент должен уметь:

выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии

Студент должен владеть навыками:

в области естественно-научных дисциплин для предсказания и объяснения различных физических, химических, биологических и других процессов в объектах окружающей среды, в том числе, живых организмах

ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

Студент должен знать:

цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента.

Студент должен уметь:

планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам

Студент должен владеть навыками:

проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1 Способен использовать основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области

Студент должен знать:

современные естественно научные методы исследования.

Студент должен уметь:

использовать новые знания (научные методы) для решения профессиональных задач.

Студент должен владеть навыками:

основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов.

ПК-2 Способен использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ

Студент должен знать:

современные компьютерные технологии обработки результатов научных исследований, хранения и передачи информации.

Студент должен уметь:

использовать эти технологии при проведении научных исследований

Студент должен владеть навыками:

современными компьютерными технологиями при проведении самостоятельных экспериментов.

2. Содержание и технология организации практики

Программой практики предусматривается 108 часа(-ов).

За период практики студенты обязаны выполнить следующий объем работ:

№	Этап практики	Содержание этапа	Формируемые компетенции	Количество часов	Оценочные средства для текущего контроля	Количество баллов
Второй семестр						
1	Подготовительный	Решение организационных вопросов; установочная конференция; знакомство с задачами и программой практики, требованиями к оформлению отчетной документации; знакомство с объектами и особенностями предстоящей деятельности; инструкция по технике безопасности.	ОПК-2	8	собеседование	10

2	Ориентировочный	знакомство с базовой организацией практики; изучение и анализ / обзор нормативно-правовой документации; знакомство с методами работы; изучение / обзор литературы; знакомство с методами исследования.	ОПК-2	12	собеседование; письменный отчет (часть)	10
3	Основной	Сбор фактического литературного материала. Составление плана исследования. Изучение объекта исследования. Выбор метода анализа. Отбор представительной пробы. Переведение пробы в форму удобную для измерения аналитического сигнала (раствор, расплав). Проведение биохимических реакций, лежащих в основе выбранного метода. Измерение количественных величин. Построение графиков. Статистическая обработка полученных результатов. Оценка систематической погрешности. Общий анализ экспериментальных данных.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-7 ПК-1 ПК-2	58	письменный отчет (часть)	60
4	Заключительный	Анализ и обработка полученных результатов практики, правила оформления отчетов по практике.	ОПК-1	30	письменный отчет (оформление); отчет о результатах НИР; представление / защита результатов практики	20

3. Отчетная документация по практике

Период контроля: второй семестр

- отчет о прохождении практики;

4. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

4.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках освоения практики студент демонстрирует уровни овладения компетенциями: Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий.

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий.

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне.

Уровень ниже порогового: система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности.

Шкалы и критерии оценки студентов по практике

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (зачет с оценкой)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	91 и более
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	71 – 90
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 70
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	Ниже 60

Критерии оценки по результатам освоения практики

Оценка	Показатели
Отлично	Достигнуты цель и основные задачи практики. Обучающийся демонстрирует высокий уровень умений и навыков практического выполнения задач практики. Обучающийся не испытывает трудности в анализе профессиональной деятельности, умеет самостоятельно проектировать и организовывать собственную деятельность. Отчетная документация о прохождении практики оформлена аккуратно, грамотно, в полном объеме; задание выполнено самостоятельно.
Хорошо	Достигнуты цель и основные задачи практики. Обучающийся демонстрирует необходимый уровень умений и навыков практического выполнения задач практики. Обучающийся не всегда может самостоятельно организовать собственную деятельность для решения поставленных перед ним задач. Отчетная документация о прохождении практики оформлена в полном объеме с незначительными замечаниями.

Удовлетворительно	Объем практики выполнен полностью. Обучающийся демонстрирует поверхностные теоретические представления в области будущей профессиональной деятельности. Практические умения и навыки сформированы на репродуктивном уровне. Обучающийся проявляет несамостоятельность в организации собственной деятельности для решения задач практики. Отчетная документация о прохождении практики оформлена с замечаниями.
Неудовлетворительно	Цель и задачи практики не достигнуты. Обучающийся имеет значительные недоработки и замечания по выполнению задания практики.

4.2. Типовые задания по практике

В целях освоения компетенций программы практики предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Студент должен знать:

основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам

Вопросы, задания:

1. Назовите основные методы и способы изучения биологических объектов.
2. Какие математические принципы применяются в биологии?
3. Какова роль физики в изучении биологических процессов?
4. Как химические законы и закономерности применяются в биологии?

Студент должен уметь:

изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей

Задания:

1. Исследуйте роль микроорганизмов в экосистемах и определите, какие биологические объекты в них играют ключевую роль. Проанализируйте, как микроорганизмы влияют на состав и качество почвы, воды и воздуха.

2. Используя знания о белках и генетике, анализируйте причины возникновения наследственных заболеваний и их механизмы передачи от родителей к потомству. Определите, какие конкретные гены и белки играют роль в этих процессах, и какие методы исследования используются для их изучения.

3. Изучите процесс дыхания у животных и определите, какие биологические объекты в них выполняют эту функцию. Проанализируйте, как дыхательная система связана с кровообращением, и какие законы и закономерности определяют работу этих систем.

Студент должен владеть навыками:

способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием

Задания:

1. Изучить основные типы структур белков и их взаимодействие с другими молекулами.
2. Исследовать влияние факторов окружающей среды на развитие и функционирование микроорганизмов.
3. Оценить вклад генетических и окружающих факторов в развитие определенных заболеваний.
4. Применить математические методы для моделирования популяционных процессов в экосистемах.

ОПК-2 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности

Студент должен знать:

процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе системы искусственного интеллекта, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы

Вопросы, задания:

1. Что такое математическое моделирование?
2. В чем заключается сущность системного анализа?
3. Методология математического моделирования. Студент должен уметь:

выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии

Задания

1. Что такое математическая модель?
2. Перечислите основные свойства математических моделей.
3. Как классифицируют математические модели?

Студент должен владеть навыками:

в области естественно-научных дисциплин для предсказания и объяснения различных физических, химических, биологических и других процессов в объектах окружающей среды, в том числе, живых организмах

Задания

1. Перечислите основные этапы компьютерного математического моделирования.
2. Какие существуют методы построения математических моделей?
3. Какие основные статистики и таблицы применяются при обработке экспериментальных данных?

ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

Студент должен знать:

цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента.

Вопросы, задания:

1. Правила техники безопасности при работе в лаборатории.
2. Методы оценки точности и калибровки лабораторного оборудования.
3. Основные принципы создания гено-инженерных продуктов

Студент должен уметь:

планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам

Задания:

1. Использовать различное лабораторное оборудование для решения экспериментальных задач.
2. Оценивать результаты измерения и погрешности.
3. Выбирать адекватные гено-инженерные технологии для решения фундаментальных и практических задач в области молекулярной биологии и молекулярной медицины

Студент должен владеть навыками:

проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов

Задания:

1. Навыками работы с лабораторным оборудованием: центрифугой, камерой для горизонтального электрофореза, источником тока, дозаторами различного объема, амплификатором ДНК, термостатами, весами аналитическими, трансиллюминатором, спектрофотометром, термошейкером.
2. Навыками работы с нуклеиновыми кислотами, эндонуклеазами рестрикции, ферментами модификации ДНК, компетентными клетками, рекомбинантными клонами.
3. Обработкой и представлением полученных результатов.

ПК-1 Способен использовать основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области

Студент должен знать:

современные естественно научные методы исследования.

Вопросы, задания:

1. Объясните суть анализирующего скрещивания и его использование в генетическом анализе
2. Дайте пояснения к понятию «изменчивость» как формы разнообразия проявления признаков
3. Приведите примеры типов хромосомного определения пола

Студент должен уметь:

использовать новые знания (научные методы) для решения профессиональных задач.

Задания:

1. Проведите сравнительный анализ методов генетических исследований: генетический анализ, гибридологический метод
2. Проведите сравнительный анализ методов генетических исследований: мутационный метод, цитологический метод, популяционный метод
3. В чем суть цитоплазматического наследования?

Студент должен владеть навыками:

-основными методами, терминами и понятиями моделирования в биотехнологическом эксперименте

Задания:

1. Объясните возможности сравнительно-популяционного метода исследования генетических заболеваний
2. Объясните возможности сравнительно-генетического метода исследования механизмов развития наследственных заболеваний человека
3. Поясните, имеют ли расовые признаки определяющее значение для адаптации человека

ПК-2 Способен использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ

Студент должен знать:

современные компьютерные технологии обработки результатов научных исследований, хранения и передачи информации.

Вопросы, задания:

1. Современные методы регистрации и анализа изображений в биоинженерии.
2. Принципы и задачи проточной цитометрии. Принципы работы флуоресцентно-активируемых клеточных сортеров.
3. Методы изучения клеточного цикла. Способы синхронизации в культурах клеток.

Студент должен уметь:

использовать эти технологии при проведении научных исследований

Задания:

1. Методы гибридизации клеток. Создание гибридом и получение моноклональных антител.
2. Методы иммобилизации клеток и возможности их применения в биоинженерии.
3. Методы разделения и принципы работы с внутриклеточными структурами.
4. Методы изучения надмолекулярных внутриклеточных структур.
5. Технологии пересадки клеточных культур экспериментальным животным.
6. Основные проблемы биоинженерии растений. Характеристика основных "модельных" растений в молекулярно-биологических исследованиях.

Студент должен владеть навыками:

современными компьютерными технологиями при проведении самостоятельных экспериментов.

Задания:

1. Конструирование штаммов-продуцентов новых антибиотиков на основе бактерий рода *Streptomyces*.
2. Генно-инженерные системы грамположительных бактерий рода *Bacillus*.
3. Генно-инженерные системы грамположительных бактерий, не относящихся к роду *Bacillus*.
4. Проблемы, возникающие при синтезе в бактериях эукариотических белков и пути их преодоления.
5. Генно-инженерная система дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

6. Особенности культивирования генно-инженерных штаммов микроорганизмов.
7. Вопросы безопасности в микробной биоинженерии и влияние искусственных штаммов микроорганизмов на природные микробные сообщества.
8. Проблемы и перспективы применения микроорганизмов с заданными свойствами в биоготехнологии

4.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка качества освоения практики включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.

К основным формам текущего контроля относятся устный опрос, собеседование, письменные задания (формирование письменного отчета). К основным формам промежуточной аттестации относится письменный отчет о прохождении практики.

Устный опрос, собеседование представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с целью, задачами практики, техникой безопасности (в случаях прохождения практики на предприятиях или в случаях проведения практики выездным или полевым способом), и рассчитанное на выяснение объема теоретических знаний и умений, необходимых для выполнения заданий в рамках практики.

Письменные задания (формирование разделов отчета) – это продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов решения практик ориентированных задач из области будущей профессиональной деятельности; анализа нормативно-правовых документов и др. К основным формам промежуточной аттестации обучающихся является зачет с оценкой. Оценочным средством промежуточной аттестации по практике является письменный отчет обучающегося о прохождении практики. Отчет о прохождении практики оформляется по установленному образцу, включает в себя сведения о месте, сроках прохождения практики, описание выполненных работ в соответствии с этапами практики; отчет содержит отзыв руководителя практики от университета и отзыв руководителя практики от базы практики.

7. Учебно-методическое обеспечение

7.1 Основная литература

1. Песцов, Г. В. Биотехнология : учебно-методическое пособие / Г. В. Песцов, Н. Н. Жуков. — Тула : ТГПУ, 2021. — 68 с. — ISBN 978-5-6045162-5-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213473> (дата обращения: 18.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Биотехнология : учебно-методическое пособие / Е. М. Волкова, В. Н. Никандров, Е. О. Юрченк [и др.]. — Пинск : ПолесГУ, 2020. — 123 с. — ISBN 978-985-516-633-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284459> (дата обращения: 18.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.1 Дополнительная литература

1. Виноходов, В. О. Общая биотехнология : учебник / В. О. Виноходов, Д. О. Виноходов, М. В. Виноходова. — Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2022. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/321128> (дата обращения: 18.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Саткеева, А. Б. Молекулярная биотехнология : учебное пособие / А. Б.

Саткеева, К. А. Сидорова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162314> (дата обращения: 18.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Селезнева, И. С. Стандартизация и сертификация в химической технологии и биотехнологии : учебное пособие / И. С. Селезнева, И. В. Гейде, М. А. Безматерных ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2019. - 206 с. - ISBN 978-5-7996-2623-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1953583> (дата обращения: 18.07.2023). - Режим доступа: по подписке.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://archive.neicon.ru/xmlui/> - Архив научных журналов
2. <http://www.jcbi.ru/baza/> - Коллекция молекулярно-биологических баз данных на сайте Института математических проблем биологии РАН
3. <http://www.citforum.ru> - Сервер информационных технологий
4. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

7.4. Электронно-библиотечные системы

1. ЭБС www.e.lanbook.com - Общество с ограниченной ответственностью "ЭБС ЛАНЬ"; Реквизиты договора - №08.03.2019-23/с от 12 марта 2019 г.;
2. ЭБС [BOOK.ru](http://www.book.ru) - Общество с ограниченной ответственностью "КноРус медиа" - www.book.ru; Реквизиты договора - №15.12.2020-23/с от 20 декабря 2020 г.;
3. ЭБС [ZNANIUM.COM](http://www.znanium.com) - Общество с ограниченной ответственностью "ЗНАНИУМ" - www.znanium.com; Реквизиты договора - №4078 ЭБС от 1 декабря 2019 г.;
4. ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru - Общество с ограниченной ответственностью "Электронное издательство ЮРАЙТ"; Реквизиты договора - №09.04.2020-23/с от 16 апреля 2020 г.;
5. ЭБС [IPRbooks](http://www.iprbookshop.ru) - Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа" - www.iprbookshop.ru; Реквизиты договора - №7727/21 от 1 марта 2021 г.;

8. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации; электронные учебники и обучающие компьютерные программы. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам.

8.1 Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Аудитория (помещение) для самостоятельной работы обучающихся, оснащенная компьютерной техникой, имеется подключение к сети "Интернет" и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: Microsoft Windows Pro версии 7 (№ лицензии 60357707); Microsoft Office 2007 Standart (№ лицензии 60357707);

Антивирус Kaspersky Endpoint Security (№ лицензии KL4863RAUFQ);
Adobe Acrobat Reader (Свободная лицензия);
7-zip (Свободная лицензия).

8.2 Перечень информационно-справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Гарант Максимум
2. Консультант Плюс

9. Методические указания для лиц с ОВЗ и инвалидов

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

10. Материально-техническое обеспечение

Учебно-исследовательская лаборатория живых систем предназначена для проведения занятий семинарского типа, лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитория 1-26К – учебно-исследовательская лаборатория живых систем предназначена для проведения занятий семинарского типа, лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Специализированная мебель:

Стол лабораторный – 11 шт.

Стул лабораторный – 22 шт.

Рабочее место преподавателя (стул и стол) – 1 шт.

Магнитно-маркерная доска – 1 шт.

Технические средства обучения и демонстрационное оборудование:

мультимедийный комплект переносного оборудования (ноутбук, проектор, экран);

Специализированное лабораторное оборудование:

Автоклав Tuttnauer 2540 ЕКА – 1 шт.;

Шкаф вытяжной НВ-1500 ШВ-У – 1 шт.;

Гомогенизатор Ultra-Turraх Tube Drive control, IKA – 1 шт.;

Источник питания PowerPACHV в комплекте с камерой для вертикального электрофореза Mini-PROTEAN TetraCell, с камерой для горизонтального электрофореза Mini-SubCellGT, камерой для изоэлектрофокусирования в пленках Model111 miniIEFCeII и с камерой для изоэлектрофокусирования в трубочках mini-protein2D – 1 шт.;

Лабораторный ферментер ФА-02 – 1 шт.;

Морозильник LiebherrGGv611 – 1 шт.;

Ультранизкотемпературный морозильник SanyoMDF-C8V1 – 1 шт.;

Микроскоп МИКМЕД-5 (увеличение 40-1000, насадка бинокулярная, объективы: 4х, 10х, 40х, 100х) – 10 шт.;

Термостат воздушный лабораторный ТВЛ-К 150 – 1 шт.;

Баня ПЭ-4300 водяная многоместная (6 мест) – 1 шт.;

Спектрофотометр ПЭ-5400В – 1 шт.;

Перемешивающее устройство ПЭ-6500 многоместная – 1 шт.;

Плитка ТОМЪАНАЛИТ – 1 шт.;

РН-метр HI 2211 – 1 шт.;

Мини центрифуга (настольная ScanSpeedMini), Labogene – 2 шт.;

Весы аналитические VIBRO – 1 шт.;

Центрифуга ОПН-3.02 – 1 шт.;

Орбитальный шейкер-термостат ES-20 – 1 шт.;

Шкаф сушильный ШС 8001 – 1 шт.;

Спектрофотометр SmartSpectPlus – 1 шт.

Магнитная мешалка MMS-3000 – 2 шт.;

Фотометр для микропланшетов MARKBioPad – 1 шт.;

Термошейкер TS 100C – 1 шт.;

Магнитная мешалка с нагревом MSH-300 – 1 шт.;

Климатостат Р-2 – 1 шт.;

Термостат для эппендорфов SH-100 – 1 шт.;

Вортекс V-32 – 1 шт.;

Система очистки воды Simplicity, Millipore – 1 шт.;

Автоматизированная система на модульной платформе для разделения и фракционирования сложных смесей (хроматограф) NGCquestBIO-RAD – 1 шт.;

Анализатор автоматический для проведения ПЦР анализа в реальном времени RocheLightCyclerNano – 1 шт.;

Анализатор размеров частиц и дзета-потенциала PhotocorCompact-Z – 1 шт.;

Бокс микробиологической безопасности БМБ-II-«Ламинар-С»-1,2 NEOTERIC – 1 шт.;

Бокс меломиновый вытяжной с водой 1200 БМКВ – 1 шт.;

Настольная система флуоресцентной визуализации клеток EVOSFL – 1 шт.;

и другое лабораторное оборудование и реактивы.

Учебно-методические пособия и презентационные материалы