

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский



» 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Спецпрактикум

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Заботин Я.И. (кафедра зоологии и общей биологии, Центр биологии и педагогического образования), YIZabotin@kpfu.ru ; заведующий центром (учебным, учебно-методическим, учебно-образовательным и т.д.) Майкова Е.В. (Центр медицины и фармации, Высшая школа медицины), EVMajkova@kpfu.ru ; ведущий специалист Невмержицкая Ю.Ю. (Отдел лицензирования и аккредитации, Департамент образования КФУ), Yulia.Nevmerzhitskaya@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Хамидуллина Р.Г. (кафедра генетики, Центр биологии и педагогического образования), Raisa.Hamidullina@khfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Яковлева Г.Ю. (кафедра микробиологии, Центр биологии и педагогического образования), Yakovleva_Galina@mail.ru ; доцент, к.н. Яковлева О.В. (кафедра физиологии человека и животных, Центр биологии и педагогического образования), Olga.Jakovleva@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ПК-3	готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- правила работы в научно-исследовательской лаборатории и правила пользования специальным оборудованием, необходимым для физиологического и биохимического анализа;
- основные требования проведения научно-исследовательского эксперимента (наличие контроля, воспроизводимость, статистическая обработка);
- основные принципы выделения и количественного анализа основных классов соединений растений;
- новейшие достижения в области физиологии и биохимии растений и перспективы их использования в различных областях народного хозяйства, медицины, фармации;
- правила работы с лабораторными животными, основные принципы хирургии;
- основные принципы работы с препаратами тканей животных и с целым животным;
- новейшие достижения в области физиологии животных и перспективы их использования в различных областях народного хозяйства, медицины, фармации;

ДОПОЛНИТЬ ОСТАЛЬНЫМ АВТОРАМ

-

Должен уметь:

- приготовить питательные, буферные и другие растворы различных концентраций и составов;
- подготовить объект исследования (водные, почвенные и другие культуры растений, препараты нервно-мышечного соединения, эндокринных желез, нервной ткани);
- планировать и проводить научно-исследовательский эксперимент;
- использовать биохимические и физиологические методы для исследования растений на разных уровнях организации;
- использовать компьютерные программы для статистической обработки и представления полученных данных в виде таблиц, графиков, диаграмм и т.д.;
- работать с научной и учебно-методической литературой, в том числе на английском языке;
- подготовить научный отчет о проделанной работе.

ДОПОЛНИТЬ ОСТАЛЬНЫМ

Должен владеть:

1. навыками работы в физико-химической лаборатории;
2. методами анализа углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот и ферментов;
3. методами обработки, анализа и синтеза результатов полевых и лабораторных исследований.

ДОПОЛНИТЬ ОСТАЛЬНЫМ АВТОРАМ

1. навыки работы в физиологической лаборатории;
2. методы электрофизиологического эксперимента, биохимического анализа;
3. методы обработки, анализа и синтеза результатов лабораторных исследований, математическая статистика

Должен демонстрировать способность и готовность:

1. Применять методы физиолого-биохимического анализа в лабораторных и полевых исследованиях для решения фундаментальных и прикладных задач современного растениеводства с использованием современного оборудования и новейших достижений молекулярной биологии.
2. Анализировать полученные в ходе экспериментальной работы результаты.
2. Проводить исследования растительного материала для изучения различных физиологических процессов.
3. Применять современные компьютерные технологии для сбора, анализа, демонстрации и хранения полученной информации.
4. Составлять проекты и отчеты по проделанной учебно(научно)-исследовательской работе.

ДОПОЛНИТЬ ОСТАЛЬНЫМ АВТОРАМ

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.9 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (не предусмотрено)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 72 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие правила и режим работы в физико-химической, физиологической лаборатории. ПРОДОЛЖИТЬ СОГЛАСНО ПРОФИЛЮ ПРАКТИКУМА ФЖ: Правила работы в физиологической лаборатории, с животными и человеком. Базовые знания хирургии.	7	0	0	2	8
2.	Тема 2. Биохимический анализ углеводов растений. ПРОДОЛЖИТЬ СОГЛАСНО ПРОФИЛЮ ПРАКТИКУМА Электрофизиологические методы исследования физиологических функций.	7	0	0	22	22
3.	Тема 3. Получение, количественное определение и анализ жирных масел и других липидов. ПРОДОЛЖИТЬ СОГЛАСНО ПРОФИЛЮ ПРАКТИКУМА Применение биохимических, хирургических и оптических методов в физиологии.	7	0	0	12	22
4.	Тема 4. Белки и ферменты растений. ПРОДОЛЖИТЬ СОГЛАСНО ПРОФИЛЮ ПРАКТИКУМА Независимые методы физиологических функций. Анализ не электрических показателей.	7	0	0	36	20
Итого			0	0	72	72

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Общие правила и режим работы в физико-химической, физиологической лаборатории. ПРОДОЛЖИТЬ СОГЛАСНО ПРОФИЛЮ ПРАКТИКУМА ФЖ: Правила работы в физиологической лаборатории, с животными и человеком. Базовые знания хирургии.

1. Техника безопасности при работе с химическими реагентами. Техника лабораторных работ. Оборудование лаборатории. О реактивах и обращении с ними. Химические методы очистки посуды. Электронагревательные приборы.
2. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Расчет концентраций и приготовление растворов. Приготовление буферных растворов.
3. Правила работы с животными. Методы фиксации и седации животных. Хирургический инструментарий, правила асептики и антисептики.

Тема 2. Биохимический анализ углеводов растений. ПРОДОЛЖИТЬ СОГЛАСНО ПРОФИЛЮ ПРАКТИКУМА Электрофизиологические методы исследования физиологических функций.

Определение редуцирующих сахаров по Бертрану. Количественное определение группового состава углеводного комплекса в растительном материале. Определение крахмала методом кислотного гидролиза и поляриметрическим методом. Выделение клеточной стенки и ее фракционирование. Количественный анализ пектиновых веществ и гемицеллюлоз спектрофотометрическим методом.

Регистрация потенциала покоя в различных органах. Изменение потенциала покоя во времени, под действием физиологически активных веществ. Потенциал действия нерва и мышцы. Период рефрактерности. Проведение ПД по нерву, нервной цепочке.

Тема 3. Получение, количественное определение и анализ жирных масел и других липидов. ПРОДОЛЖИТЬ СОГЛАСНО ПРОФИЛЮ ПРАКТИКУМА Применение биохимических, хирургических и оптических методов в физиологии.

Определение сырого жира в семенах по массе извлеченного жира. Определение окислительных изменений жиров на основе перекисного числа. Определение степени непредельности и ненасыщенности кислот, входящих в состав жира, с помощью йодного числа. Определение свободных и связанных жирных кислот путем нейтрализации на основе числа омыления. Определение жирных кислот с помощью кислотного числа. Тонкослойная хроматография липидов.

Работа нервно-мышечного соединения. Лабильность. Влияние физиологически активных соединений. Фотометрический и потенциометрический методы определения концентрации ацетилхолина в тканях. Определение редуцированных сахаров в биологических жидкостях. Виды сокращений скелетной мышцы. Влияние физиологически активных веществ. влияние физиологически активных веществ на тонус гладких мышц.

Тема 4. Белки и ферменты растений. ПРОДОЛЖИТЬ СОГЛАСНО ПРОФИЛЮ ПРАКТИКУМА **Неизвазивные методы физиологических функций. Анализ не электрических показателей.**

Методы определения концентрации белков: определение концентрации белка с помощью бицинхониновой кислоты, метод Лоури, метод Брэдфорд, спектрофотометрический метод определения концентрации белков, нингидриновый метод и т.д.

Антиоксидантные ферменты растений. Определение активности каталазы у этиолированных проростков. Определение активности аскорбатпероксидазы в выращенных при пониженных температурах проростках озимой пшеницы. Определение активности супероксиддисмутазы у растений пшеницы, выращенных на среде с тяжелыми металлами.

Ферменты, регулирующие обмен веществ.

Определение активности протеолитических ферментов в проростках злаков. Определение активности амилолитических ферментов в проростках злаковых. обработанных гибберелиноподобными дитерпенами. Влияние салициловой кислоты на активность щелочной фосфатазы корней проростков озимой пшеницы. Сравнение содержания уреазы в муке бобовых и зерновых культур.

Узи - теоретические основы. Анализ поля зрения в условиях темновой и световой адаптации.

Аудиометрия, адаптация к звукам различной высоты.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модуля).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

журнал ?Физиология растений? - <http://www.rusplant.ru/>

Практикум по биохимии растений - <http://mirknig.com/2010/10/25/praktikum-po-biohimii-rasteniy.html>

Практикум по физиологии растений -

<http://www.razym.ru/naukaobraz/disciplini/biologiya/142295-tretyakov-nn-i-dr-praktikum-po-fiziologii-rasteniy.html>

Прктикум по физ-хим методам - https://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F_1250309943/Fiz_him_metody.pdf

Спирометрия [Электронный ресурс] : рук. для врачей / П.В. Стручков, Д.В. Дроздов, О.Ф. Лукина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - Спирометрия [Электронный ресурс] : рук. для врачей / П.В. Стручков, Д.В. Дроздов, О.Ф. Лукина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436295.html>

Физиологические и биохимические методы анализа растений: Практикум - <http://window.edu.ru/resource/516/22516>

Физиология растений - Онлайн-энциклопедия - <http://www.fizrast.ru>

Электронное учебное пособие - Физиология центральной нервной системы. Учебное пособие. [Электронный ресурс] / Н.П. Ерофеев - СПб: СПбГУ, 2013 193с. Режим доступа: -

<https://www.litres.ru/n-p-erofeev/fiziologiya-centralnoy-nervnoy-sistemy-uchebnoe-posobie-10213324>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Выполнение лабораторных работ требует предварительных навыков работы с компьютером, животными и людьми. При работе с испытуемым необходимо давать точные, четкие задания и указания. Результаты полученные при выполнении лабораторных работ оформляются в тетради в виде графиков, таблиц. Все расчеты производятся непосредственно в тетради. По результатам и на основе теоретических знаний необходимо сделать выводы.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине "Спецпрактикум" состоит из оформления лабораторных работ, ведения расчетов, построения графиков и схем, обработки лекционного материала курсов 'Физиология человека', 'Биофизика', спец. дисциплины по выбору и литературных источников для написания обсуждения результатов и выводов по лабораторным работам.
зачет с оценкой	Для подготовки к зачету обучающегося требуется повторить практическую и теоретическую часть выполненных лабораторных работ. На зачете с оценкой индивидуально каждому обучающемуся выдается физиологическая задача. Все расчеты, логические выводы, схемы и рисунки прикладываются к экзаменационному листу. Решение задач сдается преподавателю в письменной форме.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки "не предусмотрено".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений: учебник для студентов вузов. М.: Высш. шк., 2005.- 735 с. (45 экз. в НБ).
2. Кузнецов В.В., Физиология растений [Электронный ресурс] : Учебник / Вл.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. - М. : Абрис, 2012. - 783 с. - ISBN 978-5-4372-0046-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200469.html>
3. Физиология растений / [Н. Д. Алехина, Ю. В. Балнокин, В. Ф. Гавриленко и др.]; под ред. И. П. Ермакова. М.: Академия, 2005., 634 сл. (94 экз. в НБ).
4. Яковлева, О. В. Практикум по физико-химическим методам в физиологии : учебно-методическое пособие / О. В. Яковлева, Г. Ф. Ситдикова, А. В. Яковлев ; Казан. федер. ун-т, Биол.-почв. фак. ? Казань : [Казанский университет], 2011 .? 71, [1] с. : ил. ; 21 .? Библиогр.: с. 71 (16 назв.), - 27 экземпляров + кафедральный фонд 50 экз. URL: https://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F_1250309943/Fiz_him_metody.pdf
- 5 Физиология нервной системы. Учебно-методическое пособие/ Герасимова Е.В., Хазипов Р.Н.,Ю Ситдикова Г.Ф. - КФУ - 2012, кафедральный фонд 100 экз., электронный ресурс <https://kpfu.ru/docs/F29889149/physiology.pdf>
6. Физиология возбудимых систем. Учебно-методическое пособие./ Яковлева О.В., Ситдикова Г.Ф. https://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F1317750831/FVS_1_chast.pdf
7. Микробиология и иммунология. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Т. Маннапова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427507.html>
8. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Том 1. [Электронный ресурс] / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429143.html>
9. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Том 2. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429150.html>

Дополнительная литература:

1. Медведев С.С. Физиология растений. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004., 334 с. (163 экз. в НБ).
2. Ситдикова, Г.Ф. Практикум по физиологии сенсорных систем : [кожная сенсорная система, слуховой анализатор, вкусовая чувствительность] / Г. Ф. Ситдикова, О. В. Яковлева, А. В. Яковлев ; Казан. гос. ун-т, Биол.-почв. фак. ? Казань : Изд-во Казанского государственного университета, 2009 .? 35, [1] с.
1. Микробиология, вирусология и иммунология [Электронный ресурс] : руководство к лабораторным занятиям/ под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430668.html>
2. Медицинская микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Поздеев О.К. Под ред. В.И. Покровского - 4-е изд., испр. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415306.html>
3. Микробиология [Электронный ресурс]: учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060301.65 'Фармация'/ под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014.-<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427989.html>

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.