

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт новых технологий и искусственного интеллекта  
Кафедра биологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института



Н. Л. Королева  
«16» сентября 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.9 Основы биотехнологии микроводорослей

Направление подготовки/специальность: 06.03.01 - Биология

Профиль/направленность/специализация: Общая биология и биотехнология

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2024

**Автор программы:**

Кандидат сельскохозяйственных наук, Бородина Наталия Николаевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 - Биология (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «07» августа 2020 г. № 920).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биологии и биотехнологии «13» сентября 2024 г. Протокол № 2

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института новых технологий и искусственного интеллекта, Протокол от «16» сентября 2024 г. № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	6
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	10
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	12
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	12

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-4 Способен использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, умение проводить патентный поиск по направлению исследований, оценивать эффективность проекта

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований живой природы; научных исследований с использованием биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, в целях охраны природы)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-4 Способен использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, умение проводить патентный поиск по направлению исследований, оценивать эффективность проекта	Имеет представление о принципах современной биотехнологии микроводорослей. Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств микроводорослей.

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-4 Способен использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, умение проводить патентный поиск по направлению исследований, оценивать эффективность проекта

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения	
		Очная (семестр)	
		7	8
1	Биотехнология	+	
2	Практика по профилю профессиональной деятельности		+

3	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа		+
---	---	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Основы биотехнологии микроводорослей» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 06.03.01 - Биология.

Дисциплина «Основы биотехнологии микроводорослей» изучается в 7 семестре.

## 3.Объем и содержание дисциплины

### 3.1.Объем дисциплины:

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108</b>
Контактная работа	64
Лекции (Лекции)	32
Лабораторные (Лаб. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	44
Зачет	-

### 3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб · раб.	СР	
		О	О	О	
7 семестр					
1	Вводное занятие	8	8	11	Выполнение лабораторных работ
2	Кинетические характеристики накопительных культур микроводорослей	8	8	11	Выполнение лабораторных работ; Контрольная работа
3	Интенсивная культура в лабораторных и промышленных масштабах	8	8	11	Выполнение лабораторных работ
4	Приборная база для биофизических исследований популяций в управляемых условиях	8	8	11	Выполнение лабораторных работ; Контрольная работа

## **Тема 1. Вводное занятие (ПК-4)**

### **Лекция.**

Микроскопические растения (водоросли), особенности их организации, роль в экологических системах и значение для человека. Места обитания водорослей. Важнейшие систематические группы водорослей и их представители.

### **Лабораторные работы.**

Лабораторная работа №1. Важнейшие систематические группы водорослей и их представители.

## **Тема 2. Кинетические характеристики накопительных культур микроводорослей (ПК-4)**

### **Лекция.**

Знакомство с основными кинетическими характеристиками накопительной культуры микроводорослей

### **Лабораторные работы.**

Лабораторное занятие №2. Биомасса и способы ее определения

Лабораторное занятие №3. Спектральные характеристики культур микроводорослей

Лабораторное занятие №4. Продуктивность и удельная скорость роста. Экономический коэффициент и потребность клеток в субстрате. КПД фотосинтеза

## **Тема 3. Интенсивная культура в лабораторных и промышленных масштабах (ПК-4)**

### **Лекция.**

Знакомство с понятием интенсивной культуры в лабораторных и промышленных масштабах

### **Лабораторные работы.**

Лабораторное занятие № 5 «Условия безопасного проведения работ. Подготовка лабораторной посуды. Питательные среды для культивирования различных видов микроводорослей. Правила сбора проб из природных водоёмов: сбор, транспортировка и хранение проб»

Лабораторное занятие №6. «Культивирование водорослей в лабораторных условиях. Способы выделения микроводорослей. Длительное хранение культуры микроводорослей на жидкой минеральной питательной среде»

Лабораторное занятие №7. «Типы фотобиореакторов. Организация протока и перемешивания культуры. Экспресс методы оценки качества биомассы»

## **Тема 4. Приборная база для биофизических исследований популяций в управляемых условиях (ПК-4)**

### **Лекция.**

Знакомство с приборной базой для биофизических исследований популяций в управляемых условиях, являющейся типичной для любой химической, микробиологической и биотехнологической лаборатории

### **Лабораторные работы.**

Лабораторная работа №8. Весы и взвешивание. Классификация весов, точность измерений. Правила работы с аналитическими весами.

Лабораторная работа №9. Спектрофотометрия. Устройство спектрофотометра и принцип работы. Понятие видимого спектра культуры. Закон Бугер-Ламберта-Бера.

Лабораторная №10. Измерение pH. Понятие величины pH. Устройство и принцип работы pH-метра. Приготовление буферных растворов, необходимых для работы pH-метра.

## **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

### **4.1. Распределение баллов:**

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Вводное занятие	Выполнение лабораторных работ	10	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5.
2.	Кинетические характеристики накопительных культур микроводорослей	Выполнение лабораторных работ	20	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5.
		<b>Контрольная работа (контрольный срез)</b>	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.
3.	Интенсивная культура в лабораторных и промышленных масштабах	Выполнение лабораторных работ	20	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5.
4.	Приборная база для биофизических исследований	Выполнение лабораторных работ	20	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5.

	популяций в управляемых условиях	<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.
5.	Посещаемость		10	Студент посетил все 100% занятий
6.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Выполнение лабораторных работ

#### Тема 1. Вводное занятие

Лабораторная работа №1. Важнейшие систематические группы водорослей и их представители.

#### Тема 2. Кинетические характеристики накопительных культур микроводорослей

Лабораторное занятие №2. Биомасса и способы ее определения

Лабораторное занятие №3. Спектральные характеристики культур микроводорослей

Лабораторное занятие №4. Продуктивность и удельная скорость роста. Экономический коэффициент и потребность клеток в субстрате. КПД фотосинтеза

#### Тема 3. Интенсивная культура в лабораторных и промышленных масштабах

Лабораторное занятие № 5 «Условия безопасного проведения работ. Подготовка лабораторной посуды. Питательные среды для культивирования различных видов микроводорослей. Правила сбора проб из природных водоёмов: сбор, транспортировка и хранение проб»

Лабораторное занятие №6. «Культивирование водорослей в лабораторных условиях. Способы выделения микроводорослей. Длительное хранение культуры микроводорослей на жидкой минеральной питательной среде»

Лабораторное занятие №7. «Типы фотобиореакторов. Организация протока и перемешивания культуры. Экспресс методы оценки качества биомассы»

#### Тема 4. Приборная база для биофизических исследований популяций в управляемых условиях

Лабораторная работа №8. Весы и взвешивание. Классификация весов, точность измерений. Правила работы с аналитическими весами.

Лабораторная работа №9. Спектрофотометрия. Устройство спектрофотометра и принцип работы. Понятие видимого спектра культуры. Закон Бугер-Ламберта-Бера.

Лабораторная №10. Измерение pH. Понятие величины pH. Устройство и принцип работы pH-метра. Приготовление буферных растворов, необходимых для работы pH-метра.

### **Контрольная работа**

#### **Тема 2. Кинетические характеристики накопительных культур микроводорослей**

- 1 История открытия микроскопа. Ученые исследователи, внесшие вклад в изучение микроорганизмов.
- 2 Французский микробиолог Луи Пастер (1822 – 1895 г), немецкий ученый Роберт Кох (1843 – 1910 г) основоположники современной микробиологии.
- 3 Основные направления современной микробиологии: генетическая и клеточная инженерия, использование микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности в промышленности, сельском хозяйстве и медицине, добыча нефти и металлов, очистка вод, почв, воздуха от загрязнителей, поддержание и сохранение почвенного плодородия.
- 4 Устройство микроскопа и правила работы с ним. Правила обращения с лабораторным оборудованием.
- 5 Микроскопические растения (водоросли), особенности их организации, роль в экологических системах и значение для человека.
- 6 Места обитания водорослей. Водоросли-космонавты.
- 7 Важнейшие систематические группы водорослей и их представители.
- 8 Кинетические характеристики накопительных культур микроводорослей.
- 9 Биомасса и способы ее определения
- 10 Спектральные характеристики культур микроводорослей

#### **Тема 4. Приборная база для биофизических исследований популяций в управляемых условиях**

- 1 Продуктивность и удельная скорость роста.
- 2 Экономический коэффициент и потребность клеток в субстрате. КПД фотосинтеза
- 3 Условия безопасного проведения работ. Подготовка лабораторной посуды.
- 4 Питательные среды для культивирования различных видов микроводорослей.
- 5 Правила сбора проб из природных водоёмов: сбор, транспортировка и хранение проб.
- 6 Культивирование водорослей в лабораторных условиях.
- 7 Способы выделения микроводорослей.
- 8 Длительное хранение культуры микроводорослей на жидкой минеральной питательной среде
- 9 Интенсивная культура в лабораторных и промышленных масштабах
- 10 Типы фотобиореакторов.
- 11 Организация протока и перемешивания культуры.
- 12 Экспресс методы оценки качества биомассы
- 13 Применение микроводорослей в утилизации техногенных выбросов углекислого газа.

#### **4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета**

##### **Типовые вопросы зачета (ПК-4)**

- 1 История открытия микроскопа. Ученые исследователи, внесшие вклад в изучение микроорганизмов.
- 2 Французский микробиолог Луи Пастер (1822 – 1895 г), немецкий ученый Роберт Кох (1843 – 1910 г) основоположники современной микробиологии.

- 3 Основные направления современной микробиологии: генетическая и клеточная инженерия, использование микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности в промышленности, сельском хозяйстве и медицине, добыча нефти и металлов, очистка вод, почв, воздуха от загрязнителей, поддержание и сохранение почвенного плодородия.
- 4 Устройство микроскопа и правила работы с ним. Правила обращения с лабораторным оборудованием.
- 5 Микроскопические растения (водоросли), особенности их организации, роль в экологических системах и значение для человека.
- 6 Места обитания водорослей. Водоросли-космонавты.
- 7 Важнейшие систематические группы водорослей и их представители.
- 8 Кинетические характеристики накопительных культур микроводорослей.
- 9 Биомасса и способы ее определения
- 10 Спектральные характеристики культур микроводорослей
- 11 Продуктивность и удельная скорость роста.
- 12 Экономический коэффициент и потребность клеток в субстрате. КПД фотосинтеза
- 13 Условия безопасного проведения работ. Подготовка лабораторной посуды.
- 14 Питательные среды для культивирования различных видов микроводорослей.
- 15 Правила сбора проб из природных водоёмов: сбор, транспортировка и хранение проб.
- 16 Культивирование водорослей в лабораторных условиях.
- 17 Способы выделения микроводорослей.
- 18 Длительное хранение культуры микроводорослей на жидкой минеральной питательной среде
- 19 Интенсивная культура в лабораторных и промышленных масштабах
- 20 Типы фотобиореакторов.
- 21 Организация протока и перемешивания культуры.
- 22 Экспресс методы оценки качества биомассы
- 23 Применение микроводорослей в утилизации техногенных выбросов углекислого газа.

#### **Типовые задания для зачета (ПК-4)**

нет

#### **4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации**

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-4	Имеет хороший уровень знаний в области биотехнологии микроводорослей, прослеживает междисциплинарные связи. Владеет базовыми методами культивирования микроводорослей.
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-4	Имеет низкий уровень знаний в области биотехнологии микроводорослей, не прослеживает междисциплинарные связи. Не владеет базовыми методами культивирования микроводорослей.

### **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

#### **5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:**

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

## 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

## 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

## 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;

- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Жохова Е. В., Скляревская Н. В. Ботаника : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 221 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452894>
2. Ефремова Л. П. Ботаника : лабораторный практикум. - Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. - 84 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483726>
3. Зайчикова С.Г., Барабанов Е.И. Ботаника : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 288 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452493.html>
4. Пятунина С. К., Ключникова Н. М. Ботаника. Систематика растений : учебное пособие. - Москва: Прометей, 2013. - 124 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240522>
5. Современная ботаника: В 2-х т. : Пер. с англ., Т.1. - М.: Мир, 1990. - 347 с.
6. Современная ботаника: В 2-х т. : Пер. с англ., Т.2. - М.: Мир, 1990. - 344 с.

### **6.2 Иные источники:**

1. Экосистема.py - <http://www.ecosystema.ru/08nature/moss/index.htm>
2. Молбио.py - <http://molbiol.ru/>
3. Гербарий МГУ - <http://herba.msu.ru/russian/journals/mif/>
4. Флоранимал.py - <http://www.floranimal.ru>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
3. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>
4. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
5. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» . – URL: <https://rusneb.ru>
6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
8. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
9. Платформа Nature . – URL: <https://www.nature.com/siteindex>
10. Springer Journal – база данных журналов коллекции Springer Journal изд-ва Springer Nature (1997-2015 гг.). – URL: <https://link.springer.com>
11. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
12. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
13. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: <http://nlr.ru>
14. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
15. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
16. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
17. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.