Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«Б.1.В.ОД.4 Микроорганизмы в системе живого мира»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ
Направление подготовки
06.03.01 Биология
(код и наименование направления подготовки)

Микробиология
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр
Форма обучения
Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии
наименование кафедры

протокол № 7 от "2" февраля 2016 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биохимии и микробиологии — подпись — Е.С. Барышева
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры БХМБ — подпись — Е.А. Дроздова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология — личная подпись — А.М. Русанов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись — Н.Н. Грицай
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись — Е.С. Барышева
расшифровка подписи

№ регистрации 38629

© Дроздова Е.А., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование представлений о положении микроорганизмов в системе живого мира; о влиянии процессов жизнедеятельности микроорганизмов на человека; о взаимоотношениях между микроорганизмами и средой их обитания: почвой, водой и воздухом; о практической стороне использования микроорганизмов человеком.

Задачи:

- получить базовые представления об основных разделах микробиологии;
- ознакомиться с особенностями строения прокариотической и эукариотической клеток, их основными отличиями на примере важнейших групп микроорганизмов,
- изучить взаимодействия микроорганизмов с абиотическими и биотическими факторами среды обитания, получив базовые представления об особенностях существования и функционирования микробных сообществ в экосистемах.
- изучить влияние факторов окружающей среды на жизнедеятельность микроорганизмов;
- иметь представление о роли микроорганизмов в окружающей среде и их использовании в медицине и сельском хозяйстве;
- уметь самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой, вести информационный поиск.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.17 Микробиология, вирусология и иммунология, Б.1.В.ОД.1 Нанотехнологии в биологии*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.10 Экология микроорганизмов и микробная биоремедиация, Б.1.В.ДВ.1.1 Санитарная и пищевая микробиология, Б.1.В.ДВ.4.1 Систематика микроорганизмов и вирусов*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: • основные разделы современной микробиологии, историю, роль микробиологии в комплексе биологических наук; • о роли микроорганизмов в круговороте веществ в природе; • особенности строения прокариотической и эукариотической клеток, их основные отличия на примере важнейших групп микроорганизмов; • изучить взаимодействия микроорганизмов с абиотическими и биотическими факторами среды обитания, получив базовые представления об особенностях существования и функционирования микробных сообществ в экосистемах; • особенности морфологии микроорганизмов; • закономерности роста микроорганизмов в различных условиях культивирования • о роли микроорганизмов в окружающей среде и их	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

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
использовании в медицине и сельском хозяйстве; **Уметь:** • применять базовые представления о разнообразии микробиологических объектов при изучении специальных биологических дисциплин; • наблюдать за микроорганизмами, описывать их колонии; • определять наличие микроорганизмов в исследуемых препаратах, • относить изучаемые микроорганизмы к той или иной систематической категории; **Владеть:** • понятийным аппаратом дисциплины; • информацией об использовании и областях применения методов наблюдения, описания, идентификации, классификации и культивирования биологических объектов	
Знать: • основные методы наблюдения, описания, идентификации, классификации и культивирования микроорганизмов; **Уметь:** • применять базовые методы микробиологических исследований. **Владеть:** • способностью применить на практике полученные при изучении дисциплины знания для решения научных, учебных, практических, методических, информационно-поисковых задач	ПК-3 готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**216**	**216**
Контактная работа:	**67,25**	**67,25**
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: Типы работ представлены в блоках А, В, С фондов оценочных средств	**148,75**	**148,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**Экзамен**	**-**

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	История возникновения и применения линз. Развитие представлений о микроорганизмах.	22	2	2	-	18
2	Общее представление о микроорганизмах. Понятие о про- и эукариотах. Бактерии. Морфология, строение клетки.	28	4	2	4	18
3	Эукариоты: мицелиальные грибы и дрожжи.	34	6	2	4	22
4	Микроорганизмы и окружающая среда.	46	8	4	4	30
5	Микроорганизмы в жизни человека	46	8	4	-	34
6	Микроорганизмы и их практическое использование	40	6	2	4	28
	Итого:	216	34	16	16	150
	Всего:	216	34	16	16	150

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1. История возникновения и применения линз. Развитие представлений о микроорганизмах.

Первые линзы и другие артефакты древности. Первые микроскопы и успехи их применения М. Мальпиги, А. ван Левенгуком, Ян Сваммердамом, Неемией Грю, Ренье де Граафом, М. Ледермюллером, Реселем фон Розенгофом и др. Этапы развития представлений о микроорганизмах и становление микробиологии. Вклад русских ученых в развитие микробиологии. Совершенствование оптических систем микроскопа и микроскопической техники.

Раздел № 2. Общее представление о микроорганизмах. Понятие о про- и эукариотах. Бактерии. Морфология, строение клетки.

Понятие о про- и эукариотах. Сравнительное строение прокариотической и эукариотической клеток. Химический состав микроорганизмов (органические, неорганические составляющие). Содержание воды в клетке. Бактерии. Морфологические типы бактерий. Подвижность бактерий и органы движения. Споры и спорообразование.

Раздел № 3. Эукариоты: мицелиальные грибы и дрожжи.

Мицелиальные грибы. Строение, размножение. Классификация. Дрожжи. Строение клетки, размножение. Практическое использование.

Раздел № 4. Микроорганизмы и окружающая среда.

Микроорганизмы воздуха, почвы, воды (океаны, озера, проточные водоемы). Очистка сточных вод. Принципы санитарно-микробиологической оценки качества воды. Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду.

Биологические факторы. Микроорганизмы как симбиотические партнеры. Виды симбиоза. Симбиотические партнеры: микроорганизмы и растения; микроорганизмы и животные; кишечная флора человека.

Антропогенные факторы. Роль микроорганизмов в охране окружающей среды от загрязнений. Самоочищение водоемов. Сточные воды и их очистка с участием микроорганизмов.

Раздел № 5. Микроорганизмы в жизни человека.

Микроорганизмы в жизни человека. Патогенные для человека микроорганизмы. Патогенные спирохеты. Риккетсии. Хламидии. Стафилококки. Возбудители бактериальных и грибковых инфекций наружных покровов. Возбудители заболеваний, передающихся половым путем. Сальмонеллы и сальмонеллезы. Холерный вибрион.

Раздел № 6. Микроорганизмы и их практическое использование.

Микроорганизмы и их практическое использование. Основные виды продуктов, получаемых с использованием микроорганизмов. Микроорганизмы в пищевой промышленности. Кисломолоч-

ные бактерии и их роль в жизни человека. Хлебопекарные дрожжи. Основные виды брожений, используемых в пищевой промышленности.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1,2,5	Устройство светового микроскопа. Виды и техника микроскопирования. Понятие о прокариотах и истинно ядерных микроорганизмах	4
2	2,3,4	Микробиологический посев воздуха методом осаждения	4
3	2,4,5	Морфология, строение и химический состав бактериальных клеток	4
4	3,4,5,6	Мицелиальные грибы. Дрожжи.	4
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	История развития представлений о микроорганизмах. Открытие вирусов Д.И. Ивановским.	2
2	2	Понятие о про- и эукариотах, основные отличия в строении клеток. Бактерии. Морфология, строение клетки.	2
3	3	Эукариоты: мицелиальные грибы и дрожжи. Классификация. Размножение.	2
4	4	Микроорганизмы и окружающая среда.	4
5	5	Микроорганизмы в жизни человека	4
6	6	Микроорганизмы и их практическое использование	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Современная микробиология. Прокариоты [Текст] : в 2 т.: пер. с англ. / под ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля . - М. : Мир, 2005. - ISBN 5-03-003706-3 Т. 1. - 2005. - 656 с. : ил - ISBN 5-03-003707-1.

2. Современная микробиология. Прокариоты [Текст] : в 2 т.: пер. с англ. / под ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля . - М. : Мир, 2005. - ISBN 5-03-003706-3 Т. 2, 2005. - 496 с. : ил. - Указ. лат. назв.: с. 440-448. - Предм. указ.: с. 449-486. - ISBN 5-03-003708-X.

3. Гусев, М.В. Микробиология [Текст] : учебник / М. В. Гусев, Л. А. Минеева.- 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2003. - 464 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 440-457. - ISBN 5-7695-1403-5.

4. Никитина, Е.В. Микробиология : учебник / Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, О.А. Решетник. - СПб: Гиорд, 2009. – 392 с. – ISBN 978-5-98879-075-4;

5. Нетрусов, А. И. Микробиология: учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова .- 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2007. – 352 с.

6. Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология [Текст] : учеб. пособие для студ. мед. вузов / А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Широбоков.- 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 464 с..

5.2 Дополнительная литература

1. Дроздова, Е. Микрофлора продовольственного сырья и продуктов его переработки : учебное пособие / Е. Дроздова, Е. Алешина, Н.А. Романенко ; Министерство образования и науки

Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2017. - 339 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1948-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485437(18.01.2019).

2. Дроздова, Е. А. Микробиология [Электронный ресурс]: метод. указания к лаб. практикуму / Е. А. Дроздова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. Ун – т", Каф. микробиологии. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – Adobe Acrobat Reader 5.0.

3. Алешина Е.С., Каримов И.Ф., Дерябин Д.Г. Методы биолюминесцентного тестирования [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторному практикуму. Оренбург: ОГУ, 2011. – 44 с.

4. Микробиология [Электронный ресурс]: Учебник / В.Н. Кисленко, М.Ш. Азаев – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 272 с.: – (Высшее образование) ISBN 978-5-16-010250-4 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=478874

5. Гусев, М. В. Микробиология [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева.- 9-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 464 с. : ил. - (Высшее образование).-(Классическая учебная книга). - Библиогр.: с. 440-441. - Имен. указ.: с. 442-443. - Указ. лат. назв.: с. 444-447. - Предм. указ.: с. 448-457. - ISBN 978-5-7695-7372-9.

6. Экология: учеб. пособие для вузов / под общ. ред. А. В. Тотая. – М.: Юрайт, 2013. - 408 с. - (Основы наук). – Слов.: с. 390-403. – Библиогр .: с. 404-407. – ISBN 978-5-9916-0810-7.

7. Пожарская, В.О. Общая микробиология с вирусологией и иммунологией (в графическом изображении): учеб. пособие / В. О. Пожарская, Б. Н. Райкис, А. Х. Казиев. – М.: Триада-Х, 2008. – 346 с.

8. Горленко В.М. Экология водных микроорганизмов [Текст] / В.М. Горленко, Г.А. Дубинина, С.И. Кузнецов. – М.: Наука, 1977 – 288с.

9. Лабораторный практикум по общей микробиологии [Текст] / Н.Б. Градова, Е.С. Бабусенко, И.Б. Горнова, Н.А. Гусарова; Мин-во общ. и проф. образования РФ, РХТУ им. Д.И. Менделеева. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 131 с

10. Неверова, О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / О.А. Неверова, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 416 с.: табл., схем. – (Питание практика технология гигиена качество безопасность). – ISBN 5-379-00089-4; 978-5-379-00089-9; [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57396 (13.05.2017).

11. Определитель бактерий Берджи. В 2-х т. Пер. с англ. / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Сни-та, Дж. Стейли, С. Уильямса. – М.: Мир. – 1997. – 432 с.

12. Биологический контроль окружающей среды: биоиндексация и биотестирование: учеб. пособие для вузов / под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой . – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2008. – 288 с.

13. Теппер Е.З. Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. – М.: Колос, 1987. – 176 с.

14. Экология микроорганизмов. Под ред. А.И. Нетрусова. М.: Академия, 2004. – 272 с.

15. Почекаева, Е.И. Окружающая среда и человек : учебное пособие / Е.И. Почекаева ; под ред. Ю.В. Новикова. - Ростов-на-Дону : Издательство «Феникс», 2012. - 576 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-222-18876-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271506 (18.01.2019).

16. Микробиология : учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. — М.: ИНФРА-М, 2017. – 286 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://znanium.com/catalog/product/912637.

17. Микробиология, физиология питания, санитария: Учебное пособие / Е.А. Рубина, В.Ф. Малыгина. - М.: Форум, 2008. - 240 с.: ISBN 978-5-91134-253-1 [Электронный ресурс]. – URL: http://znanium.com/catalog/product/145061

18. Микробиология, санитария и гигиена: Учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 400 с.: ил. [Электронный ресурс]. – URL: http://znanium.com/catalog/product/239995

19. Микробиология продуктов животноводства (практическое руководство): Учебное пособие/О.Д.Сидоренко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 172 с.: [Электронный ресурс]. – URL: http://znanium.com/catalog/product/467210

20. Микробиология пищевых производств: учебник / Ильяшенко Н.Г., Бетева Е.А., Пичугина Т.В., - 2-е изд., стереотип. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 412 с.: ISBN 978-5-16-105543-4 (online). - [Электронный ресурс]. – URL: http://znanium.com/catalog/author/06931575-d9f8-11e4-9a4d-00237dd2fde4

21. Химия воды и микробиология: Учебник / А.Л. Ивчатов, В.И. Малов. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 218 с.: ISBN 5-16-002421-2. - [Электронный ресурс]. – URL: http://znanium.com/catalog/product/99428

22. Санитарная микробиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Ожередова, А.Ф. Дмитриев, В.Ю. Морозов и др. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 180 с. - ISBN 978-5-9596-0993-1. . - [Электронный ресурс]. – URL: http://znanium.com/catalog/product/514612

23. Общая микробиология [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. агр. ун-т. Биол.-технол. фак. ИЗОП; сост. Л.А. Литвина. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. - 136 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516019

24. Общая санитарная микробиология. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.А. Литвина; Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост. Л.А. Литвина. – Новосибирск: НГАУ, 2014. – 111 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516016

25. Безопасность пищевых продуктов в Среднем Приобье : монография / В.Н. Кисленко. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 145 с. – (Научная мысль). – www.dx.doi.org/10.12737/monography_5b2784c4dbbad7.60552538.

26. Адсорбция бактерий почвой и ее эпидемиологическое значение: монография / В.Н. Кисленко. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 156 с. – (Научная мысль). – www.dx.doi.org/10.12737/monography_5a0d4f841f3522.03397889.

5.3 Периодические издания

1. Прикладная биохимия и микробиология: журнал – 2016. - Т. 52, N 1-6 - 2016. - Т. 55, N 1-2 М.: АРСМИ. – ISSN 0555-1099.

2. Микробиология прикладная : реферативный журнал: вып. свод. тома. - 2013. - N 1-12 М. : ВИНИТИ РАН, – ISSN 1561-7858.

3. Микробиология санитарная и медицинская : реферативный журнал. - М. : ВИНИТИ РАН, 2006. - N 1-12 , 2007. - N 1-12 , 2008. - N 1-12 , 2013. - N 1-12 .

4. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. - 2018. - Т. 166, N 1-12 , 2019. - Т. 167, N 1-3 - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1 SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.

2 Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH . – Режим доступа : https://link.springer.com/, в локальной сети ОГУ.

3 Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа: http://pravo.fso.gov.ru/ips/, в локальной сети ОГУ.

4 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

5 http://evolution.powernet.ru/ «История развития жизни» (Электронный учебник);

6 http://bioege.edu.ru/ssylki.html «Открытая биология 2,6» (Электронный учебник);

7 http://sbio.info/index.php «Вся биология» (учебные материалы, научные статьи, большая биологическая библиотека)

8 База знаний по биологии человека Института молекулярной генетики РАН. Веб-ресурс: http://humbio.ru/humbio/immunology/imm-gal/000008da.htm

9 Электронное издание «Наука и технологии России», сообщающее об отечественных научных разработках. Режим доступа: http://www.strf.ru/;

10 Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Режим доступа: http://biomolecula.ru/;

11 Научно-популярный журнал «Мембрана» – площадка для обмена информацией о технологиях, которые меняют жизнь, посвященная победам науки, достижениям техники, прорывам в дизайне, открытиям в медицине, успехам в бизнесе. Режим доступа: http://www.membrana.ru/;

12 Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) – бесплатным общедоступным инструментом измерения и анализа публикационной активности ученых и организаций. Режим доступа: http://elibrary.ru;

13 Медицинский портал – http://med-books.info/58_pediatriya_802/molekulyarnaya-patologiya-raka-49171.html

14 Образовательно-информационный портал ГУ Нижегородского Научно-Исследовательского Института Эпидемиологии и Микробиологии им. академика И.Н. Блохиной МЗ РФ – http://histology.narod.ru/lectures/lecture_02/apoptosis.htm

15 https://openedu.ru/course/eltech/ECO/ - «Открытое образование», Курс «Экология»;

16 https://openedu.ru/course/utmn/UTMN_3/# - «Открытое образование», Курс «Экологическая паразитология»;

17 https://www.lektorium.tv/mooc2/27011 - «Лекториум», Курс «Экологическая паразитология»;

18 http://microbiology.ucoz.org/ - «Микробиология» - образовательный сайт. Режим доступа: http://microbiology.ucoz.org/index/sterilizacija_i_dezinfekcija/0-54

19 http://molbiol.edu.ru/project.html - "Практическая молекулярная биология" - общедоступная гипертекстовая информационная база данных, направленная на обеспечение решения широкого круга фундаментальных и прикладных задач в области биологии и биомедицины, требующих для своего выполнения применения методов молекулярной биологии и генной инженерии;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access);

2. Средство просмотра файлов PDF Adobe Reader. Режим доступа: https://get.adobe.com/ru/reader/

3. Файловый архиватор 7-Zip. Режим доступа: http://www.7-zip.org/

4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид помещения	Мебель и технические средства обучения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплекты ученической мебели; Мультимедийный проектор; Доска; Экран
«Лаборатория морфологии и генетики микроорганизмов», «Автоклавная», «Термостатная» с оборудованием для проведения лабораторных работ	Комплекты ученической мебели Специализированное оборудование для проведения лабораторных работ: Микроскоп бинокулярный БИОМЕД-4, Автоклав 75 л (вертикальный), Аквадистилятор аэ-10 МО, Бокс БАВНП-01-"ламинар-С"- 1,2, Мойка ультразвуковая 4л, нагрев до 75С, крышка, сетка Сапфир 6630, Стерилизатор воздушный ГП-20-3, Термостат суховоздушный ТС-80, Термостат ТС-1/80 СПУ, Термостат ТС-80.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины;
- Фонд **Тестовых заданий по дисциплине «Микроорганизмы в системе живого мира»**, регистрационный номер **2894**, утвержденный в соответствии с Положением о Фонде тестовых заданий, предъявляемые студенту, изучившему один или все разделы дисциплины;
- Дроздова, Е. А. Микробиология [Электронный ресурс]: метод. указания к лаб. Практикуму / Е. А. Дроздова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. Ун – т", Каф. микробиологии. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – Adobe Acrobat Reader 5.0. http://artlib.osu.ru/site_new/find-book?mode=adv
- Дроздова, Е. А. Микрофлора продовольственного сырья и продуктов его переработки [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология / Е. А. Дроздова, Е. С. Алешина, Н. А. Романенко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.00 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 338 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1948-1.. - № гос. регистрации 0321801444. То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485437.