

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.19 Микроорганизмы в деятельности человека и здравоохранении»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Микробиология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.19 Микроорганизмы в деятельности человека и здравоохранении» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

протокол № 11 от " 14 " 06 2021 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры БХМБ

должность

подпись

Е.А. Дроздова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование

личная подпись

А.М. Русанов

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Н. Сизенцов

расшифровка подписи

№ регистрации 123764

© Дроздова Е.А., 2021
© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: ознакомить студентов со сферами использования микроорганизмов различных таксономических групп в хозяйственной деятельности человека и здравоохранении.

Задачи курса:

- общее знакомство с эубактериями, актиномицетами, плесневыми микроскопическими грибами и дрожжами, используемыми в хозяйственной деятельности;
- характеристика сфер хозяйственной деятельности, требующей применения чистых культур микроорганизмов или комплексных биопрепаратов;
- изучение свойств микроорганизмов, используемых в здравоохранении.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Физиологические основы укрепления здоровья человека, Б1.Д.Б.26 Основы микробиологии, Б1.Д.В.3 Микробная биоремедиация, Б1.Д.В.5 Вспомогательные репродуктивные технологии, Б1.Д.В.6 Промышленная микробиология и биотехнология, Б1.Д.В.7 Санитарная и пищевая микробиология, Б1.Д.В.11 Физиология роста микроорганизмов, Б1.Д.В.12 Иммунохимия и медицинская микробиология, Б1.Д.В.13 Методы лабораторной диагностики инфекционных заболеваний, Б1.Д.В.17 Микробиоценозы человека и животных и методы их коррекции*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|--|---|
| ПК*-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ | ПК*-1-В-1 Использует методики работ по идентификации и анализу организмов с применением современной аппаратуры и оборудования ПК*-1-В-2 Пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и/или лабораторной биологической информации, демонстрирует знание принципов составления научно-технических проектов и отчетов | Знать: <ul style="list-style-type: none">• нормативную документацию, регламентирующую организацию и проведение научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ;• теорию и методы исследования современной биологии;• сферы хозяйственной деятельности и здравоохранения, где применяются чистые культуры микроорганизмов или комплексные биопрепараты на микробной основе;• о микроорганизмах, используемых в хозяйственной деятельности человека и здравоохранении;• об основных законах и принципах оптимизации биотехнологических процессов, применяемых в различных отраслях промышленности;• о проведении различных биотехнологиче- |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|--|--|--|
| | | <p>ских процессов в различных отраслях промышленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • о влиянии биотехнологических процессов на изменение качества перерабатываемого материала; • о контроле за применением микробных культур; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять информационный поиск нормативных документов, необходимых в каждом конкретном случае; • использовать нормативные методические документы для проведения биотехнологического процесса с использованием в качестве объекта биотехнологии микроорганизмов; • осуществлять выбор и культивирование выбранных микробных объектов; • обобщать свой собственный опыт и делать обоснованные выводы на его основе, а также определять возможные пути решения производственных проблем. • выбирать тот или иной микроорганизм в качестве объекта для достижения поставленной цели; • подбирать или составлять питательные среды для культивирования микроорганизмов с учетом их биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; • анализировать достижения современной микробиологии для решения биотехнологических, биомедицинских задач, задач геномной инженерии, нанобиотехнологии и молекулярного моделирования; • осуществлять информационный поиск новых методических приемов, используемых в микробиологии и молекулярно-генетических методов; • выбирать метод, адекватный поставленным задачам, из арсенала современных молекулярно-биологических методов; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • техникой безопасности проведения различных работ, связанных с получением целевых продуктов биотехнологических и биомедицинских производств; • методами оценки биобезопасности продуктов биотехнологических и биомедицинских производств; <p>навыками подготовки и публикации научно-технических отчетов и проектов.</p> <ul style="list-style-type: none"> • нормативной документацией и методиче- |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|--|--|--|
| | | <p>скими рекомендациями по применению микроорганизмов в различных сферах хозяйственной деятельности и в здравоохранении</p> <ul style="list-style-type: none"> • базовыми количественными и качественными методами исследования окружающей действительности и обработки полученной информации. • способностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии, в том числе приемы составления научных обзоров. • полученными знаниями при изучении других дисциплин и применять их при выполнении научных исследований; • навыками практической работы с микроорганизмами и приемами их культивирования, используя данные о строении, химическом составе и обменных процессах выбранных для культивирования микробных клеток; • анализировать достижения современной микробиологии для решения биотехнологических, биомедицинских задач, задач генной инженерии, нанобиотехнологии и молекулярного моделирования. <p>способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования на практике и при написании и оформлении научно –исследовательских проектов и работ.</p> |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|-----------------------------------|---------------|
| | 8 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 144 | 144 |
| Контактная работа: | 40,25 | 40,25 |
| Лекции (Л) | 10 | 10 |
| Практические занятия (ПЗ) | 20 | 20 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 10 | 10 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа: Типы работ представлены в блоках А, В, С фондов оценочных средств | 103,75 | 103,75 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | зачет | |

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Общая характеристика зубактерий, актиномицетов, типичных микромицетов и дрожжей, используемых в хозяйственной деятельности | 60 | 4 | 8 | 4 | 44 |
| 2 | Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве | 28 | 2 | 4 | 2 | 20 |
| 3 | Использование микроорганизмов в безотходных технологических процессах и процессах очистки | 28 | 2 | 4 | 2 | 20 |
| 4 | Использование микроорганизмов в здравоохранении. | 28 | 2 | 4 | 2 | 20 |
| | Итого: | 144 | 10 | 20 | 10 | 104 |
| | Всего: | 144 | 10 | 20 | 10 | 104 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. Общая характеристика зубактерий, актиномицетов, типичных микромицетов и дрожжей, используемых в хозяйственной деятельности

Молочнокислые, пропионовокислые и уксуснокислые бактерии. Морфология, особенности физиологии и биохимии. Использование в хозяйственной деятельности.

Морфология, особенности физиологии и биохимии продуцентов. Роль стрептомицетов в получении антибиотиков.

Морфология, особенности физиологии и биохимии типичных микромицетов и дрожжей. Особая роль сахаромицетов и дрожжей *p. Candida* в хозяйственной деятельности. Характеристика микроскопических грибов – продуцентов меланина (онкопротектор). Методические рекомендации по применению меланина.

Раздел №2. Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве.

Общая характеристика энтомопатогенных бактерий. Морфология, особенности физиологии и биохимии. Факторы патогенности и вирулентности, вызывающие эпизоотии насекомых – вредителей сельского и лесного хозяйств. Методические рекомендации по применению энтомопатогенных микробных биопрепаратов.

Землеудобрительные микробные препараты. Общая характеристика свободноживущих и симбиотических азотфиксирующих бактерий. Морфология, особенности физиологии и биохимии энтомопатогенов. Характеристика эндомикоризных грибов и их роль в повышении эффективности развития растений. Методические рекомендации по применению землеудобрительных препаратов.

Использование микроорганизмов в силосовании и сенажировании кормов. Микрофлора силоса. Ранние стадии силосования; поздние стадии силосования кормов. Роль различных факторов при регулировании микробиологических процессов в силосе. Использование микробных препаратов для интенсификации процессов силосования. Методические рекомендации по применению заквасок в силосовании кормов.

Раздел № 3. Использование микроорганизмов в безотходных технологических процессах и процессах очистки.

Микроорганизмы – деструкторы. Биологические методы очистки сточных вод. Утилизация твердых отходов. Биологическая очистка газовоздушных выбросов. Аэробный процесс очистки сточных вод. Анаэробный процесс очистки стоков.

Механизм процесса компостирования. Переработка твердых отходов на свалках. Общая характеристика микроорганизмов, осуществляющих биodeградацию. Методические рекомендации по переработке твердых отходов.

Детоксикация микроорганизмами почвы, загрязненной пестицидами и химическими загрязнителями. Методы промывания почвы и обработка промывных вод микробными биопрепаратами, утилизирующими вредные вещества.

Раздел № 4. Использование микроорганизмов в здравоохранении.

Общая характеристика микроорганизмов, используемых для производства вакцин: живых, убитых, комбинированных, расщепленных (СПЛИТ). Лечебные препараты на основе бактериофагов. Нормативная документация по производству вакцин и бактериофагов.

Биосинтез инсулина человека в клетках кишечной палочки. Биосинтез соматотропина и других гормонов человека. Получение интерферонов. Возможности генной инженерии микроорганизмов

Применение микроорганизмов в промышленном получении стероидных гормонов (кортизона, гидрокортизона, преднизолона, дексаметазона и др.).

Получение с помощью генетически измененных микроорганизмов гормона роста, соматостатина, соматотропина, инсулина, интерферона человека.

Диагностические антигены и аллергены. Бактериофаги.

Микробиологические основы получения ферментных препаратов.

4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Выделение антибиотиков бактериями и грибами | 4 |
| 2 | 2 | Выявление и учет азотфиксирующих бактерий рода <i>Azotobacter</i> | 2 |
| 3 | 3 | Разложение природных веществ на примере действия амонифицирующих бактерий | 2 |
| 4 | 4 | Ферментативная активность микроорганизмов | 2 |
| | | Итого: | 10 |

4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1,2 | 1 | Молочнокислые, пропионовокислые и уксуснокислые бактерии. Морфология, особенности физиологии и биохимии. Использование в хозяйственной деятельности. Морфология, особенности физиологии и биохимии продуцентов. Роль стрептомицетов в получении антибиотиков. Морфология, особенности физиологии и биохимии типичных микромицетов и дрожжей. Особая роль сахаромицетов и дрожжей <i>p. Candida</i> в хозяйственной деятельности. Характеристика микроскопических грибов – продуцентов меланина (онкопротектор). Методические рекомендации по применению меланина. | 8 |
| 3,4 | 2 | Общая характеристика энтомопатогенных бактерий. Морфология, особенности физиологии и биохимии. Факторы патогенности и вирулентности, вызывающие эпизоотии насекомых – вредителей сельского и лесного хозяйств. Методические рекомендации по применению энтомопатогенных микробных биопрепаратов. Землеудобрительные микробные препараты. Общая характеристика свободноживущих и симбиотических азотфиксирующих бактерий. Морфология, особенности физиологии и биохимии энтомопатогенов. Характеристика эндомикоризных грибов и их роль в повышении эффективности развития растений. Методические рекомендации по применению землеудобрительных препаратов. Использование микроорганизмов в силосовании и сенажировании | 4 |

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| | | нии кормов. Микрофлора силоса. Ранние стадии силосования; поздние стадии силосования кормов. Роль различных факторов при регулировании микробиологических процессов в силосе. Использование микробных препаратов для интенсификации процессов силосования. Методические рекомендации по применению заквасок в силосовании кормов. | |
| 5,6 | 3 | <p>Микроорганизмы – деструкторы. Биологические методы очистки сточных вод. Утилизация твердых отходов. Биологическая очистка газоздушных выбросов. Аэробный процесс очистки сточных вод. Анаэробный процесс очистки стоков.</p> <p>Механизм процесса компостирования. Переработка твердых отходов на свалках. Общая характеристика микроорганизмов, осуществляющих биodeградацию. Методические рекомендации по переработке твердых отходов.</p> <p>Детоксикация микроорганизмами почвы, загрязненной пестицидами и химическими загрязнителями. Методы промывания почвы и обработка промывных вод микробными биопрепаратами, утилизирующими вредные вещества.</p> | 4 |
| 7,8 | 4 | <p>Общая характеристика микроорганизмов, используемых для производства вакцин: живых, убитых, комбинированных, расщепленных (СПЛИТ). Лечебные препараты на основе бактериофагов. Нормативная документация по производству вакцин и бактериофагов.</p> <p>Биосинтез инсулина человека в клетках кишечной палочки. Биосинтез соматотропина и других гормонов человека. Получение интерферонов. Возможности генной инженерии микроорганизмов</p> <p>Применение микроорганизмов в промышленном получении стероидных гормонов (кортизона, гидрокортизона, преднизолона, дексаметазона и др.).</p> <p>Получение с помощью генетически измененных микроорганизмов гормона роста, соматостатина, соматотропина, инсулина, интерферона человека.</p> <p>Диагностические антигены и аллергены. Бактериофаги.</p> <p>Микробиологические основы получения ферментных препаратов.</p> <p>Применение микроорганизмов в промышленном получении стероидных гормонов (кортизона, гидрокортизона, преднизолона, дексаметазона и др.). Получение с помощью генетически измененных микроорганизмов гормона роста, соматостатина, соматотропина, инсулина, интерферона человека.</p> | 4 |
| | | Итого: | 20 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- 1 Экология микроорганизмов [Текст] : учеб. для вузов / под ред. А. И. Нетрусова. – М. : Академия, 2004. – 272 с. – (Высшее образование). – Указ. лат. назв.: с. 261–265. – ISBN 5–7695–1566–Х.
- 2 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.
- 3 Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст] : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова.– 2–е изд., стер. – М. : Академия, 2007. – 352 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование). – Библиогр.: с. 341–342. – Предм. указ.: с. 343. – ISBN 978–5–7695–4419–4.

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.
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 биоллюминесцентного тестирования [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторному практикуму. Оренбург: ОГУ, 2011. – 44 с.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Горленко В.М. Экология водных микроорганизмов [Текст] / В.М. Горленко, Г.А. Дубинина, С.И. Кузнецов. – М.: Наука, 1977 – 288с.

5.3 Периодические издания

1. Прикладная биохимия и микробиология: журнал – 2016. – Т. 52, N 1–6 – 2019. – Т. 55, N 1–2 М.: АРСМИ. – ISSN 0555–1099.
2. Микробиология прикладная : реферативный журнал: вып. свод. тома. – 2013. – N 1–12 М. : ВИНТИ РАН, – ISSN 1561–7858.
3. Микробиология санитарная и медицинская : реферативный журнал. – М. : ВИНТИ 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 <https://universarium.org/course/1030> – «Универсариум», Курсы, MOOK: «История медицинской науки»
- 6 <https://universarium.org/course/623> – «Универсариум», Курсы, MOOK: «Введение в нанотехнологии»
- 7 <https://openedu.ru/course/msu/GENETICS/> – «Открытое образование», Курс «Генетика»;
- 8 <https://openedu.ru/course/spbu/LATLNG/> – «Открытое образование», Латинский язык. Начальный курс;
- 9 <https://openedu.ru/course/spbu/BIOINF/> – «Открытое образование», Курс «Введение в биоинформатику: метагеномика»;
- 10 <https://openedu.ru/course/msu/SIMMOL/> – «Открытое образование», Курс «Простые молекулы в нашей жизни»;

- 11 <https://openedu.ru/course/spbstu/ECOLOGY/> – «Открытое образование», Курс «Экология»;
- 12 <https://openedu.ru/course/tgu/Stat/> – «Открытое образование», Курс «Статистика для гуманитариев»;
- 13 Научно–популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Режим доступа: <http://biomolecula.ru/>
- 14 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/>
- 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 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>
- 20 <http://evolution.powernet.ru/> «История развития жизни» (Электронный учебник);
- 21 <http://bioege.edu.ru/ssylki.html> «Открытая биология 2,6» (Электронный учебник);
- 22 <http://www.bril2002.narod.ru/total.html> «Большой биораздел» (Электронный учебник); «Вся биология» (учебные материалы, научные статьи, большая биологическая библиотека)
- 23 <http://www.zoomet.ru> (Бесплатная биологическая библиотека);
- 24 <http://elementy.ru> (популярный сайт о фундаментальной науке);
- 25 <http://micro.magnet.fsu.edu/cells/index.html> «Строение клетки и вирусов» (Электронное пособие);
- 26 Интернет–журнал «Коммерческая биотехнология», содействующий развитию и коммерциализации российской биотехнологии. Режим доступа: <http://cbio.ru/>;
- 27 Национальный центр биотехнологической информации. Веб–ресурс: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- 28 Издательство Springer. Веб–ресурс: <http://www.springerlink.com>
- 29 Информационный портал медицинской школы Йельского университета – <http://medicine.yale.edu/pathology/diagnosticprograms/moleculardiagnositics/index.aspx>
- 30 Медицинский портал – http://med-books.info/58_pediatriya_802/molekulyarnaya-patologiya-raka-49171.html
- 31 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
- 32 Образовательный портал университета Дж. Хопкинса – www.hopkinsmedicine.org/mcp/Education/300.713%20Lectures/300.713%202013/Eshleman_handouts.pdf
- 33 Портал журнала Nature – <http://www.nature.com/jid/journal/v127/n3/full/5700701a.html>
- 34 <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 геной 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 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно–правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ–Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe;

5 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, семинарского типа групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплекты ученической мебели, Мультимедийный проектор, Доска, Экран Компьютеры с подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно–образовательную среду ОГУ |
| Помещения для самостоятельной работы и курсового проектирования | Комплекты ученической мебели Компьютеры с подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно–образовательную среду ОГУ |
| «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 аз–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 к реализации дисциплины;
- Фонд **Тестовых заданий по дисциплине «Промышленная микробиология и биотехнология»**, регистрационный номер **2950**, утвержденные в соответствии с Положением о Фонде тестовых заданий, предъявляемые студенту, изучившему один или все разделы дисциплины;
 - Учебное пособие *Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса: учебное пособие* / Е.С. Алешина, Е.А. Дроздова, Н.А. Романенко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2017. – 192 с. – ISBN 978–5–7410–1658–9; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481743>.
 - Учебное пособие Дроздова, Е. *Микрофлора продовольственного сырья и продуктов его переработки: учебное пособие [Электронный ресурс]* / 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