

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Экология и безопасность жизнедеятельности»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Т.Р. Змызгова /
«31» августа 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
УСТАНОВОК**

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

19.03.01 – Биотехнология
Направленность: Биотехнология

Формы обучения: очная, заочная


Рабочая программа дисциплины «Безопасность эксплуатации биотехнологических установок» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Биотехнология» (Биотехнология), утвержденными:

- для очной формы обучения «30» 08 2021 года;
- для заочной формы обучения «30» 08 2021 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности «31» 08 2021 года., протокол №1.


Рабочую программу составил

Ассистент кафедры

«Экология и безопасность жизнедеятельности»  А.А. Нургазина


Согласовано:

Заведующий кафедрой


«Экология и безопасность жизнедеятельности»  С.К. Белякин

Заведующий кафедрой

«Биология»

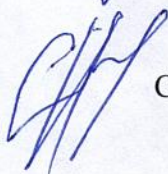
 О.В. Козлов

Специалист по учебно-методической работе
учебно- методического отдела

 Г.В. Казанкова

Начальник

Управления образовательной деятельности

 С.Н. Сеницын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	112	112
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	94	94
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	144	144

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		8
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	6	6
Лекции	2	2
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	138	138
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	120	120
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	144	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Безопасность эксплуатации биотехнологических установок» относится к вариативной части блока 1.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Введение в биотехнологию», «Процессы и аппараты биотехнологии», «Клеточная биотехнология», «Методы контроля и сертификации биотехнологических производств», «Промышленная микробиология и биотехнология», «Экологическая биотехнология».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Методы анализа в биотехнологических производствах», «Биобезопасность и техногенные риски в биотехнологии», «Биотехнологические процессы в промышленности», «Основы пищевой биотехнологии».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний и умений, необходимых для обеспечения сохранения жизни и здоровья человека и окружающей среды при эксплуатации биотехнологических установок.

Задачами дисциплины являются:

- формирование способности обеспечивать на производстве выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда при эксплуатации биотехнологических установок;
- оценивать безопасность эксплуатации биотехнологических установок с учетом экологических последствий их применения.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3);
- способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать основы требований по защите от воздействий технологических процессов и материалов на окружающую среду и человека при использовании биотехнологий (ПК-3);
- знать основы требований правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда при эксплуатации биотехнологических установок (ПК-4);
- уметь определять воздействия на человека и окружающую среду при эксплуатации биотехнологических установок (ПК-3);
- уметь определять наиболее значимые негативные воздействия на работников при эксплуатации биотехнологических установок (ПК-4);
- владеть методикой прогнозирования последствий от негативных воздействий на человека и окружающую среду при эксплуатации биотехнологических установок (ПК-3);
- владеть методикой оценки уровня негативных воздействий на работников при эксплуатации биотехнологических установок (ПК-4).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практич. занятия
Рубеж 1	1	Теоретические основы безопасности при эксплуатации биотехнологических установок	2	-
	2	Гигиеническое и инженерно-технологическое обеспечение безопасности при эксплуатации биотехнологических установок	10	8
Рубеж 2	3	Обеспечение экологической безопасности при эксплуатации биотехнологических установок	4	8
Всего:			16	16

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практич. занятия
1	Теоретические основы безопасности при эксплуатации биотехнологических установок	0,5	-
2	Гигиеническое и инженерно-технологическое обеспечение безопасности при эксплуатации биотехнологических установок	1	2
3	Обеспечение экологической безопасности при эксплуатации биотехнологических установок	0,5	2
Всего:		2	4

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Теоретические основы безопасности при эксплуатации биотехнологических установок

Основные стадии биотехнологии и их аппаратное сопровождение. Технологические аспекты производства продуктов биотехнологий. Аспекты безопасной эксплуатации основных типов биореакторов, применяемых в промышленной биотехнологии. Контроль и управление биотехнологическими процессами. Основы токсикологии для микроорганизмов.

Понятие «безопасность биотехнологии». Естественные угрозы. Антропогенные угрозы. Биопреступления, биокатастрофы, биотерроризм. Принципы биобезопасности.

Правовое регулирование биобезопасности. Основные нормативно-правовые акты международной и национальной систем биобезопасности. Международно-правовой режим биобезопасности (основные положения Картахенского протокола по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии. Орхусская конвенция и Международная конвенция по охране новых сортов растений). Национальная система биобезопасности России.

Тема 2. Гигиеническое и инженерно-технологическое обеспечение безопасности при эксплуатации биотехнологических установок

Основные положения санитарных правил гигиены труда на биотехнологических производствах. Нормативно-правовые акты по безопасности эксплуатации

биотехнологического оборудования. Классификация средств для защиты персонала на производстве. Критерии опасности труда при эксплуатации биотехнологического оборудования. Виды вентиляционных систем на биотехнологических производствах предприятия. Обеспечение личной безопасности работников биотехнологических предприятий (спецодежда, индивидуальные средства защиты).

Аспекты безопасной эксплуатации биотехнологических установок. Стерилизация, обеспечивающая исключение попадания посторонней микрофлоры в производственный процесс и в рабочую зону. Особенности стерилизации оборудования. Способы, обеспечивающие исключение попадания микрофлоры из производственного процесса в окружающую среду. Промышленные способы стерилизации. Основное содержание работ по санитарно-гигиеническому исследованию воздушной среды воздуха рабочей зоны. Гигиеническое обеспечение биологической безопасности биотехнологических производств. Обеспечение микробиологической безопасности биотехнологических производств по «биологическому фактору». Определение сенсibiliзирующих свойств «биологического фактора» и установление порога аллергического воздействия. Обоснование ПДК сухого препарата в воздухе рабочей зоны. Микробиологический контроль производства.

Тема 3. Обеспечение экологической безопасности при эксплуатации биотехнологических установок

Инженерно-технологическое обеспечение безопасности биотехнологических производств. Системы очистки газовоздушных выбросов от живых клеток микроорганизмов, пылевых выбросов.

Аппаратное сопровождение аэробной и анаэробной очистки сточных вод при эксплуатации биотехнологического оборудования предприятия.

Классификация отходов биотехнологических производств и их обезвреживание. Оценка санитарно-микробиологического состояния окружающей среды биотехнологических производств.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практических занятий	Трудоемкость, часы	
			Очное	Заочное
2	Гигиеническое и инженерно-технологическое обеспечение безопасности при эксплуатации биотехнологических установок	Расчет вентиляции производственных помещений	2	-
		Определение тяжести поражения человека электрическим током	2	-
		Расчет защитного зануления	2	2
		Разработка инструкций по охране труда для работающих на биотехнологических установках	1	-
		Рубежный контроль 1	1	-
3	Обеспечение экологической безопасности при эксплуатации биотехнологических установок	Расчет уровня загрязнения атмосферы от точечного источника загрязнений	2	-
		Расчет предельно допустимого выброса для точечного источника загрязнения атмосферы	2	2
		Определение границ расчетной санитарно-защитной зоны предприятий	2	-

	Определение уровня загрязнения реки предприятием от сброса сточных вод	1	-
	Рубежный контроль 2	1	-
	Всего:	16	4

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии, поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций, поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ, защиты отчетов, а также самооценка и обсуждение результатов выполнения практических работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим работам, подготовку к рубежным контролям (для очной формы обучения), подготовку к зачету.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	74	116
Теоретические основы безопасности при эксплуатации биотехнологических установок	20	30
Гигиеническое и инженерно-технологическое обеспечение безопасности при эксплуатации биотехнологических установок	32	50
Обеспечение экологической безопасности при эксплуатации биотехнологических установок	22	36
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	16	4
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Подготовка к зачету	18	18
Всего:	112	138

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов (для очной формы обучения).
2. Отчеты студентов по практическим работам.
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям №1, №2 (для очной формы обучения).
4. Перечень вопросов к зачету.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим занятиям	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	до 16	до 24	до 15	до 15	до 30
	Примечания:	8 лекций по 2 балла	До 3-х баллов за практическую работу	на 4 практическом занятии	на 8 практическом занятии		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – не зачтено 61 и более - зачтено					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы.</p> <p>Для получения зачета «автоматически» студенту необходимо набрать в ходе текущей и рубежной аттестации в семестре не менее 61 балла.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p>					

4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лекций, практических занятий.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенной лекции, практических работ (при невозможности дополнительного проведения работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лекции, практической работы самостоятельно) – до 8 баллов; - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
---	--	---

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли 1 и 2 проводятся в форме компьютерного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 10 вопросов соответственно. На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 45 минут. Каждый вопрос оценивается в 1,5 балла.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится в устной форме по списку вопросов к зачету. Студент отвечает на 1 вопрос. Подготовка к ответу занимает 30 мин. На ответ отводится до 15 минут.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также проставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

6.4.1. Примерные тесты для рубежного контроля 1

Выберите правильный ответ

1. Объект, НЕ являющийся объектом биотехнологии:

- микроорганизмы
- культура растительных и живых тканей
- минералы
- животные организмы
- растительные организмы

2. ... - состояние обоснованной уверенности в том, что пищевые продукты при обычных условиях их использования не являются вредными и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущих поколений.

- микроорганизмы
- культура растительных и животных тканей
- минералы
- животные организмы
- безопасность пищевых продуктов

3. Выберите неверный ответ для данного определения:

Биотехнология – наука об использовании биологических процессов в медицине, технике и промышленном производстве средств с использованием ...

- микроорганизмов и макроорганизмов животного происхождения
- ферментов и макроорганизмов растительного происхождения
- полиферментных комплексов

4. Промышленная токсикология, как раздел гигиены труда, решает задачу:

- научного обоснования оптимальных для здоровья работающих режимов труда и отдыха
- научного обоснования гигиенических регламентов организации рабочих мест в системах «человек – машина»

5. Инактивация – это ...

- частичная или полная потеря биологически активным веществом или агентом своей активности
- восстановление жизнеспособности клеток или вирусов, утраченной в результате воздействия мутагенного или летального фактора
- удаление радиоактивных веществ с поверхности различных предметов, сооружений и т.д.
- преодоление микроорганизмов клеточных, тканевых и гуморальных защитных барьеров

6.4.1. Примерные тесты для рубежного контроля 2

1. технологический воздух, пропускаемый через ферментационный аппарат, стерилизуют методом...

- термическим
- ультрафиолетового облучения
- фильтрации

2. В каком ответе правильно и полностью приведены факторы, определяющие эффективность работы фильтров для стерелизации воздуха

- размер фильтровальных ячеек, время работы до «проскока», частота замены фильтрующих элементов
- концентрация частиц в фильтруемом воздухе, влажность фильтруемых газов, размер фильтруемых частиц
- наличие радиоактивных веществ в воздухе, работоспособность побудителя движения воздуха
- правильно подобранный воздухозаборник, соблюдение требуемой кратности воздухообмена в помещении

3. Стерилизацией в биотехнологии называется:

- выделение бактерий из природного источника
- уничтожение патогенных микроорганизмов
- уничтожение всех микроорганизмов и их покоящихся форм

- уничтожение спор микроорганизмов
 - создание условий препятствующих размножению продуцентов
4. Воздух, отходящий от биотехнологического оборудования могут очищать за счет:
 - нагревания и фильтрации
 - облучения и высушивания
 - ультразвука и химических реагентов
 5. В каком ответе правильно приведены физические методы дезинтеграции биоматериала
 - разрушение ультразвуком, декомпрессия, осмотический шок
 - разрушение толуолом, разрушение ферментами
 - разрушение за счет щелочей, кислот, детергентов
 6. В каком ответе правильно приведены химические методы дезинтеграции биоматериала
 - разрушение за счет щелочей, кислот, детергентов
 - разрушение толуолом, разрушение ферментами
 - разрушение ультразвуком, декомпрессия, осмотический шок
 7. В каком ответе правильно приведены химико-ферментативные методы дезинтеграции биоматериала
 - разрушение за счет антибиотиков, ферментов, ионогенных ПАВ
 - разрушение толуолом, ферментами
 - разрушение ультразвуком, декомпрессия, осмотический шок
 - разрушение за счет щелочей, кислот, детергентов
 8. В биотехнологии используют способность бактерий к
 - быстрому размножению
 - накоплению в их клетках ядовитых веществ
 - спорообразованию в неблагоприятных условиях
 - развитию заболеваний при попадании в организм животного

6.4.2. Примеры оценочных средств для зачета

1. Основные стадии биотехнологии и их аппаратное сопровождение.
2. Аспекты безопасной эксплуатации основных типов биореакторов, применяемых в промышленной биотехнологии.
3. Понятие «безопасность биотехнологии».
4. Правовое регулирование биобезопасности.
5. Способы, обеспечивающие исключение попадания микрофлоры из производственного процесса в окружающую среду.
6. Основное содержание работ по санитарно-гигиеническому исследованию воздушной среды воздуха рабочей зоны.
7. Гигиеническое обеспечение биологической безопасности биотехнологических производств по «Биологическому фактору».
8. Виды вентиляционных систем на биотехнологических производствах предприятия.
9. Системы очистки газоздушных выбросов от живых клеток микроорганизмов, пылевых выбросов на биотехнологических производствах предприятия.
10. Системы очистки сточных вод биотехнологических производств.
11. Системы очистки сточных вод биотехнологических производств.
12. Классификация отходов биотехнологических производств и их обезвреживание.
13. Основные положения правил техники безопасности при эксплуатации биотехнологических установок.
14. Основные положения правил производственной санитарии при эксплуатации биотехнологических установок.
15. Основные положения правил пожарной безопасности при эксплуатации биотехнологических установок.

16. Аппаратное сопровождение аэробной и анаэробной очистки сточных вод при эксплуатации биотехнологического оборудования предприятия.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература

1. Луканин А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств. / А.В. Луканин. – Москва: ИНФРА-М, (Высшее образование - Бакалавриат). 2020. – 304с. URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/document?id=348711> Доступ из ЭБС «znaniyum».
2. Ксенофонтов Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии. / Б.С. Ксенофонтов, - Москва: ФОРУМ, (Высшее образование – Бакалавриат). 2019. – 221с. URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/document?id=341804> Доступ из ЭБС «znaniyum».

7.2 Дополнительная литература

1. Блохин Ю.И. Органическая химия в пищевых биотехнологиях. / Ю.И. Блохин, Т.А. Яркова, О.А. Соколова, - Москва: ИНФРА-М, (Высшее образование – Бакалавриат). 2020. – 252с. URL: <http://new.znaniyum.com/catalog/document?id=358423> Доступ из ЭБС «znaniyum».

7.3 Интернет-ресурсы

- 1 Общество биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова [Электронный ресурс]/ Режим доступа – URL: <http://www.biorosinfo.ru> – свободный.
- 2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]/ Режим доступа – URL: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.3 – свободный.
- 3 Информационная система «Биоразнообразие России». [Электронный ресурс]/ Режим доступа – URL: <http://www.zin.ru/BioDiv/> – свободный.
- 4 Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии России [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/> - свободный.
- 5 Официальный сайт Министерства здравоохранения и социального развития России [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.minzdravsoc.ru/> - свободный.
- 6 Официальный сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору России [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru/> - свободный.
- 7 Сайт кафедры экологии и промышленной безопасности МГТУ им. Н.Э. Баумана [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.mhts.ru/> - свободный.
- 8 Университетская библиотека ONLAIN. Режим доступа – URL: <http://dspace.kgsu.ru/xmlui> - свободный.
- 9 Система поддержки учебного процесса КГУ. Режим доступа - URL: <http://dist.kgsu.ru> - свободный.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

- 1 Методические рекомендации к написанию реферата по курсу «Безопасность эксплуатации биотехнологических установок» для студентов заочной формы обучения направления 19.03.01 «Биотехнология»/ Микуров А.И. – 2020.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций

Наименование технических средств обучения	Вид учебных занятий
Мультимедиа LG	лекции
Ноутбук ASER	лекции
Компьютерный класс на 20 мест для студентов	практические

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Безопасность эксплуатации биотехнологических установок»

образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата
19.03.01 – *Биотехнология*

Направленность:

Биотехнология

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)

Семестр: 7 (очная форма обучения)

8 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Теоретические основы безопасности при эксплуатации биотехнологических установок.

Гигиеническое и инженерно-технологическое обеспечение безопасности при эксплуатации биотехнологических установок.

Обеспечение экологической безопасности при эксплуатации биотехнологических установок.