

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Силин Яков Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.09.2021 14:45:14
Уникальный программный ключ:
24f866be2aca16484036a8cbb3c509a9531e605f

Одобрена
на заседании кафедры

24.12.2019 г.
протокол № 3
Зав. кафедрой Тихонов С.Л.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Утверждена
Советом по учебно-методическим вопросам
и качеству образования
15 января 2020 г.
протокол № 5
Председатель _____ Карх Д.А.
(подпись)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Биотехнологическое оборудование
Направление подготовки	15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
Профиль	Инжиниринг технологического оборудования
Форма обучения	очная
Год набора	2020
Разработана:	
Профессор, д.т.н.	
Пищиков Г.Б.	

Екатеринбург
2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	3
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП	3
5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	4
6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ	4
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	8
9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015г. №1170)
ПС	

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины - приобретение комплекса знаний по основам биотехнологических процессов, устройств, расчётов и проектирования оборудования предприятий биотехнологического профиля.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный контроль	Часов					З.е.
	Всего за семестр	Контактная работа (по уч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 7						
Экзамен	216	56	28	28	133	6

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Профессиональные компетенции (ПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
производственно-технологическая	
ПК-15 умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	ИД-1.ПК-15 Знать: основные способы реализации технологических процессов предприятий пищевой промышленности и общественного питания. Уметь: выбирать основные и вспомогательные материалы при производстве технологического оборудования и пищевой продукции. Владеть прогрессивными методами эксплуатации технологического оборудования.

ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	ИД-1.ПК-13 Знать: содержание ремонтных и сервисных работ технологического оборудования. Уметь: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования. Владеть методикой профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования.
ПК-11 способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	ИД-1.ПК-11 Знать: правила размещения технологического оборудования. Уметь: осваивать и эксплуатировать технологическое оборудование. Владеть (трудовые действия) методами проектирования технического оснащения рабочих мест.

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
			Часов				
Семестр 7		189					
Тема 1.	Введение в дисциплину «Биотехнологическое оборудование».	30	4	4		22	
Тема 2.	Классификация биотехнологических аппаратов	30	4	4		22	
Тема 3.	Оборудование для стерилизации питательных сред	30	4	4		22	
Тема 4.	Оборудования для проведения процессов фильтрования	32	4	4		24	
Тема 5.	Биореакторы	35	6	6		23	
Тема 6.	Вспомогательное оборудования для ведения процессов ферментации	32	6	6		20	

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Тема 1-6	Тест (приложение 4)	Тест состоит из 11 вопросов	15 баллов : (1 балл - 1-10 вопрос, 5 баллов - 11 вопрос).
Промежуточный контроль (Приложение 5)			
7 семестр (Эк)	Экзаменационный билет (приложение 5)	Билет содержит 2 теоретических вопроса и задачу	100 баллов

ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущей и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущая аттестация. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течении семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущей аттестации, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончанию дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончанию формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Содержание лекций

<p>Тема 1. Введение в дисциплину «Биотехнологическое оборудование».</p> <p>Классификация биотехнологического процесса по: условиям проведения, общности и специфичности, числу биообъектов, характеристике биообъекта, режимам, стадиям реализации и технологической схеме производства, признаку целевого продукта, управлению, типу.</p>
<p>Тема 2. Классификация биотехнологических аппаратов</p> <p>Классификация питательных сред. Требования, предъявляемые к средам. Понятие «Сырья». Вода. Требования к воде. Источники углеродного питания. Неуглеводные источники углерода. Экзотические углеродные субстраты. Источники азотного питания. Источники фосфорного питания. Источники витаминов и микроэлементов. Титранты для корректировки рН. Пеногасители.</p>
<p>Тема 3. Оборудование для стерилизации питательных сред</p> <p>Понятие процесса «Ферментации». Процессы культивирования микроорганизмов. Поверхностный способ культивирования микроорганизмов. Глубинный способ культивирования микроорганизмов. Периодический способ культивирования микроорганизмов. Промежуточный способ культивирования микроорганизмов. Непрерывный способ культивирования микроорганизмов.</p>
<p>Тема 4. Оборудования для проведения процессов фильтрации</p> <p>Понятие «Кинетики». Фазы размножения микроорганизмов. Лаг-фаза. Фаза ускоренного роста. Логарифмическая фаза роста. Фаза замедления скорости роста. Стационарная фаза. Фаза ускорения отмирания. Фаза отмирания. Общая скорость роста. Удельная скорость роста. Стадии развития дрожжей. Массоперенос кислорода к клеткам микроорганизмов.</p>
<p>Тема 5. Биореакторы</p> <p>Технология биохимических процессов. Общие сведения. Строение микробной клетки</p>
<p>Тема 6. Вспомогательное оборудования для ведения процессов ферментации</p> <p>Общая схема биотехнологического производства. Подготовительная стадия. Биотехнологическая стадия. Разделение жидкости и биомассы. Выделение внеклеточных продуктов. Очистка продукта. Концентрирование продукта. Изготовление готовой формы продукта.</p>

7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

<p>Тема 1. Введение в дисциплину «Биотехнологическое оборудование».</p> <p>Кинетика биохимических процессов.</p>
<p>Тема 2. Классификация биотехнологических аппаратов</p> <p>Обзор современного оборудования для проведения процессов ферментации</p>
<p>Тема 3. Оборудование для стерилизации питательных сред</p> <p>Требования к производству и персоналу микробиологических и биотехнологических производств</p>
<p>Тема 4. Оборудования для проведения процессов фильтрации</p> <p>Адсорбция кислорода</p>
<p>Тема 5. Биореакторы</p> <p>Понятие «Биотехнологии», основная её цель. Задачи современной биотехнологии. Объекты биотехнологического процесса. Понятие «Производственного процесса». Классификация процессов. Гидродинамические процессы. Механические процессы. Гидромеханические процессы. Биохимические процессы. Тепловые процессы. Массообменные (диффузионные) процессы. Преимущества биотехнологии перед другими видами технологий.</p>
<p>Тема 6. Вспомогательное оборудования для ведения процессов ферментации</p> <p>Оборудование предприятий биотехнологических производств.</p>

7.3. Содержание самостоятельной работы

<p>Тема 1. Введение в дисциплину «Биотехнологическое оборудование».</p> <p>Теоретические основы биотехнологии : техническая биохимия и микробиология</p>
<p>Тема 2. Классификация биотехнологических аппаратов</p> <p>Промышленное осуществление микробиологических процессов. Обзор современного оборудования.</p>

Тема 3. Оборудование для стерилизации питательных сред Обзор оборудования для стерилизации питательных сред.
Тема 4. Оборудования для проведения процессов фильтрации Прикладные направления биотехнологии : пищевая биотехнология и биотехнология питания, промышленная и сельскохозяйственная биотехнология.
Тема 5. Биореакторы Прикладные направления биотехнологии : производство кормового белка, аминокислот, ферментов, антибиотиков и антибактериальных препаратов.
Тема 6. Вспомогательное оборудования для ведения процессов ферментации Основное и вспомогательное оборудование биотехнологических производств; аппаратное оформление стадий приёма, хранения, дозировки и транспортировки сырья; пакеты прикладных программ и системы автоматизированного проектирования; методики расчёта основного оборудования биотехнологических производств; содержание паспортно-технической и эксплуатационной документации по оборудованию; содержание технологических регламентов.

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 1

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 2

7.3.3. Перечень курсовых работ
Курсовые работы не предусмотрены

7.4. Электронное портфолио обучающегося
Материалы не предусмотрены для размещения

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
Материалы не предусмотрены

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
Материалы не предусмотрены

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

По заявлению студента

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Сайт библиотеки УрГЭУ

<http://lib.usue.ru/>

Основная литература:

1. Ботов М. И., Давыдов Д. М., Кирпичников В. П.. Электротепловое оборудование индустрии питания: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 144 с.

2. Луканин А. В.. Инженерная биотехнология. Процессы и аппараты микробиологических производств: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» (квалификация (степень) «бакалавр»). - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 451 с.

3. Бородулин Д. М., Шульбаева М. Т., Сафонова Е. А., Вагайцева Е. А.. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 292 с.

4. Раманаускас И. И., Майоров А. А., Мусина О. Н., Шингарева Т. И., Полищук Г. Е.. Технология и оборудование для производства натурального сыра: учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 508 с.

Дополнительная литература:

1. Бурова Т. Е.. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 160 с.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 10 .Акт предоставления прав № Tr060590 от 19.09.2017. Срок действия лицензии 30.09.2020.

Astra Linux Common Edition. Договор № 1 от 13 июня 2018, акт от 17 декабря 2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Microsoft Office 2016. Акт предоставления прав № Tr060590 от 19.09.2017. Срок действия лицензии 30.09.2020.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.