

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 22.01.2025 08:35:59
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный
университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

/ Моргунова Н.Л./

« 11 » апреля 2022г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	ИНЖЕНЕРНОЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	ТПП
Ведущий преподаватель	Анисимов А.В., доцент

Разработчик: доцент, Анисимов А.В.


(подпись)

Саратов 2022

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процесс освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	8
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы и формирования	17

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Инженерное обеспечение биотехнологических процессов» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10 августа 2021 г., №736, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Инженерное обеспечение биотехнологических процессов»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-1	Способен осуществлять технологический процесс в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции	ПК-1.1 Применяет методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции	6,7	лекции, лабораторные занятия	Расчетно-графическая работа, устный опрос (собеседование), самостоятельная работа, курсовая работа

Примечание:

Компетенция ПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Технические основы проектирования биотехнологического оборудования, Цифровые технологии по биотехнологии, Прикладная математика в биотехнологии, Компьютерное моделирование биотехнологических производств, Основы компьютерного проектирования биотехнологических производств, Организация и управление производством, Технологический менеджмент в биотехнологии, а также при подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (ситуационные задачи)	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект заданий по вариантам
2	Собеседование (устный опрос)	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: - перечень вопросов к семинару - перечень вопросов для устного опроса - задания для самостоятельной работы
3.	Курсовая работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект заданий по вариантам

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Основные типы процессов и аппаратов.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
2	Конструкции и работа основных типов измельчающих аппаратов	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
3	Устройство и принцип действия основных аппаратов для	ПК-1	Устный опрос (собеседование),

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	сортирования		самостоятельная работа.
4	Устройство и принцип действия прессов.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
5	Устройство и принцип работы оборудования для осаждения в поле силы тяжести и в поле действия центробежных сил.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
6	Устройство и принцип работы оборудования для фильтрации.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
7	Устройство, принцип работы и технологические расчеты мембранных аппаратов.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
8	Перемешивание и смешивание.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
9	Нагревание и охлаждение.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), расчетно-графическая работа, самостоятельная работа, курсовая работа.
10	Выпаривание.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
11	Сорбционные процессы	ПК-1	Устный опрос (собеседование), расчетно-графическая работа, самостоятельная работа.
22	Сушка и сушильное оборудование.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), расчетно-графическая работа, самостоятельная работа, курсовая работа
13	Экстракция.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
14	Кристаллизация.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
15	Ферментация и ферментеры.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
16	Пастеризация и стерилизация.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
17	Биореакторы	ПК-1	Устный опрос (собеседование), расчетно-графическая работа, самостоятельная работа, курсовая работа
18	Разработка проектной документации	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
19	Единая модульная система (ЕМС). Рациональная объемно-планировочная схема (ОПС)	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
20	Блок-схемы технологического процесса производства продуктов биотехнологического синтеза	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
21	Строительные чертежи.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
22	Размещение основных производственных подсобных складских и вспомогательных зданий и сооружений на генплане	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
23	Построение строительных планов зданий	ПК-1	Устный опрос (собеседование), расчетно-графическая работа, самостоятельная работа.
24	Расчет и выбор технологического оборудования для	ПК-1	Устный опрос (собеседование),

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	хранения сыпучих веществ.		самостоятельная работа.
25	Расчет и выбор технологического оборудования для транспортирования сыпучих продуктов	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
26	Расчет и выбор технологического ёмкостного оборудования.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
27	Расчет и выбор аппаратов с механическими перемешивающими устройствами.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.
28	Использование САПР при построении плана зданий основного и вспомогательных производств.	ПК-1	Устный опрос (собеседование), самостоятельная работа.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Инженерное обеспечение биотехнологических процессов» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6

ПК-1 6,7 семестр	ПК-1.1 Способен осуществлять технологический процесс в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (общие теоретические закономерности гидромеханических, тепло-массообменных процессов; назначение, принцип действия и устройство основных аппаратов в биотехнологии; принципы разработки технологических схем, технологической и технической документации; критерии выбора и расчет основного и вспомогательного оборудования), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует в целом успешное, но не системное умение выбирать оптимальные технологические режимы и наиболее рациональные типы аппаратов; - работать с нормативно-технической документацией и выбирать аппараты для проведения биотехнологических процессов; использовать методы составления тепловых и материальных балансов биотехнологических производств.	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала (общие теоретические закономерности и гидромеханических, тепло-массообменных процессов; назначение, принцип действия и устройство основных аппаратов в биотехнологии; принципы разработки технологических схем, технологической и технической документации), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
---------------------	--	--	--	---	---

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Примерный перечень вопросов

6 семестр

1. Что означает размер шрифта №7.
2. Этапы создания машин. Критерии работоспособности деталей.
3. Требования к современным машинам. Основные свойства надежности.
4. Выбор допускаемых напряжений. Роль технолога в процессе создания машин.
5. Классификация конструкционных материалов.
6. Соединения деталей машин, их классификация.
7. Сварные соединения, недостатки и преимущества. Классификация сварных соединений. Расчет на прочность сварных швов и соединений.
8. Соединения с гарантированным натягом: классификация, преимущества и недостатки, расчет на прочность.
9. Клеевые соединения: классификация, преимущества и недостатки, расчет на прочность. Соединения пайкой.
10. Заклепочные соединения.
11. Резьбовые соединения: классификация, преимущества и недостатки. Методы изготовления резьбы. Классификация резьбы.
12. Шпоночные соединения: преимущества, недостатки, расчет на прочность.
13. Шлицевые соединения: преимущества, недостатки, расчет на прочность.

7 семестр

1. Классификация основных процессов в биотехнологии.
2. Общие законы пищевой технологии.
3. Свойства сырья, пищевых продуктов и полуфабрикатов.
4. Требования, предъявляемые к машинам и аппаратам.
5. Требования, предъявляемые к материалам.
6. Основные типы процессов и аппаратов.
7. Расчет аппаратов периодического действия.
8. Расчет аппаратов непрерывного действия.

3.2. Расчетно-графические работы

Тематика расчетно-графических работ установлена в соответствии с содержанием рабочей программы.

Количество вариантов заданий - 30.

Пример одного из вариантов расчетно-графических работ:

Тема: Расчет биореактора

Необходимо определить объем биореактора с механическим перемешиванием для получения 40 т/сут 10 %-го раствора хлорида натрия в воде при комнатной температуре. Производственный цикл включает загрузку воды в течение 15 мин., растворение хлорида натрия и выгрузку раствора со скоростью в течение 15 мин. Средний размер частиц твердого хлорида натрия составляет 2 мм,

скорость массопереноса — $2 \cdot 10^{-6}$ м/с, разница концентраций при массопереносе — 300 кг/м³, коэффициент заполнения реактора — 0,8, конечная плотность реакционной смеси 1070 кг/ м³.

1. Находим время растворения частиц хлорида натрия в воде:

1а. Для этого находим плотность частиц хлорида натрия в справочнике, составляющую 2165 кг/м³.

$$\tau = (2165 \cdot 1 \cdot 10^{-3}) / (2 \cdot (2 \cdot 10^{-6}) \cdot 300) = 1804 \text{ с.}$$

1б. Находим общее время производственного цикла:

$$\tau = 1804 + 900 + 900 = 3604 \text{ с.}$$

2. Находим объем реактора:

$$V = (40000 \cdot 3604) / (24 \cdot 3600 \cdot 1070 \cdot 0,8 \cdot 1) = 1,947 \text{ м}^3$$

3. Выбираем ближайший по объему стандартный реактор:

2,0 м³.

4. Находим высоту жидкости из справочных данных: 1,09 м³.

5. Находим необходимое давление:

$$P = 1,2 \cdot 1,09 \cdot 1020 \cdot 9,8 + 9,9 \cdot 104 = 11,2 \cdot 104 \text{ Па, или } 1,12 \text{ атм.}$$

6. Выбираем коэффициент расхода воздуха: 25

7. Находим расход воздуха:

$$V = 25 \cdot 3,14 \cdot 0,72 \cdot 1,12 = 43,1 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Тема: Расчет теплообменного оборудования биореакторов

Рассчитать время, необходимое для охлаждения 8000 кг реакционной смеси с теплоемкостью $c = 4190$ Дж/(кг · К) в реакторе с поверхностью теплообмена 25 м² и коэффициентом теплопередачи от теплоносителя к реакционной смеси — $K = 350$ Вт/(м² · К). Начальная температура — 100 °С, конечная — 20 °С, средняя разница температур теплоносителя и реакционной смеси — 35 °С.

1. Определяем разницу температур реакционной смеси:

$$\Delta t = 100 - 20 = 80.$$

22

2. Определяем количество тепла, которое необходимо отвести:

$$Q = 8000 \cdot 4190 \cdot 80 = 2,68 \cdot 10^9 \text{ Дж.}$$

3. Определяем время необходимое для охлаждения:

$$\tau = 2,68 \cdot 10^9 / (350 \cdot 35 \cdot 25) = 8756 \text{ с.}$$

Ответ: 2 часа 26 минут.

Тема: Расчет адсорбционного оборудования

Необходимо определить диаметр и высоту слоя адсорбента в адсорбере периодического действия для улавливания паров воды из воздуха на цеолите, если число единиц переноса равно 4, расход парогазовой смеси составляет 2400 м³/ч, ее скорость 0,3 м/с, а объемный коэффициент массопереноса 1,5 с⁻¹.

1. Находим диаметр адсорбера:

$$D_a = (2400/3600 \cdot 0,785 \cdot 0,3)^{0,5} = 1,682 \text{ м.}$$

2. Находим площадь сечения слоя:

$$S_{\text{сл}} = 3,14 \cdot 1,682^2 / 4 = 2,216 \text{ м}^2.$$

3. Находим высоту единицы переноса:

$$h = 2400 / (2,216 \cdot 1,5 \cdot 3600) = 0,20 \text{ м.}$$

4. Находим высоту слоя адсорбента:

$$H = 4 \cdot 0,2 = 0,8 \text{ м.}$$

5. Находим объем слоя адсорбента:

$$V = 0,8 \cdot 2,216 = 1,77 \text{ м}^3.$$

Ответ: выбираем адсорбер диаметром 1,8 м со слоем адсорбента 80 см.

Тема: Расчет сушильного оборудования

Рассчитать однокамерную сушилку с кипящим слоем (диаметр аппарата и расход воздуха) при следующих исходных данных: производительность по исходному материалу — 650 кг/ч; начальное влагосодержание продукта — 0,17 кг/кг; конечное влагосодержание продукта — 0,01 кг/кг; начальные параметры воздуха: температура — 20 °С, влажность — 50 %; конечная температура воздуха в калорифере — 120 °С; конечная температура воздуха в сушилке — 60 °С; скорость подачи воздуха в сушилку равна 0,5 м/с.

1. По диаграмме Рамзина находим разницу во влагосодержании воздуха на входе и выходе из сушилки:

$$Dx = 0,0271 \text{ кг/кг.}$$

2. Определяем количество удаляемой влаги:

$$W = 650 \cdot (0,17 - 0,01)/(1 - 0,01) = 105,05 \text{ кг.}$$

3. Определяем расход воздуха в сушилке:

$$V_{\Gamma} = 105,05/0,0271 \cdot 0,97 = 4000 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

4. Находим диаметр сушилки:

$$Da = (4000/3600 \cdot 0,785 \cdot 0,5)^{0,5} = 1,682 \text{ м.}$$

3.3 Рубежный контроль

6 семестр

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Устройство и принцип действия основных типов измельчающих машин.
2. Устройство и принцип действия основных аппаратов для сортирования.
3. Устройство и принцип действия прессов. Аппараты для прессования сыпучих материалов.
4. Классификация неоднородных систем и методов их разделения. Материальный баланс процессов разделения.
5. Процесс разделения жидких неоднородных систем (флотация). Классификация процессов флотации.
6. Типы фильтрования.
7. Виды фильтрующих перегородок.
8. Оборудование для фильтрования. Фильтры. Центрифуги.
9. Перемешивание в жидкой среде.
10. Смешивание сыпучих материалов.
11. Перемешивание пластических материалов.
12. Псевдооживление.

13. Процессы осаждения и отстаивания.
14. Осаждение в поле силы тяжести.
15. Осаждение в поле действия центробежных сил.
16. Оборудование для отстаивания и осаждения.
17. Устройство и принцип работы оборудования для осаждения в поле силы тяжести и для центробежного осаждения.
18. Процессы и оборудование для фильтрования. Устройство и принцип работы фильтрующих аппаратов.
19. Основные положения расчета процесса фильтрования.
20. Теоретические основы процесса разделения на полупроницаемых мембранах.
21. Методы создания полупроницаемых мембран.
22. Характеристика мембран.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Мембранные аппараты.
2. Технологические расчеты мембранных аппаратов.
3. Устройство, принцип работы мембранных аппаратов.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Устройство и принцип работы мешалок и смесителей.
2. Основные положения расчета мешалок.
3. Теплопередача. Основы теплопередачи. Теплопроводность. Конвекция и конвективный обмен.
4. Нагревание и охлаждение. Виды теплоносителей.
5. Нагревание водяным паром.
6. Охлаждение.
7. Пастеризация и стерилизация (основные понятия).
8. Теплообменные аппараты: общие сведения, типичные схемы теплообменников.
9. Устройство и принцип действия теплообменников
10. Основные положения расчетов теплообменников.
11. Выпаривание, виды выпаривания.
12. Назначение и применение процессов выпаривания.
13. Выпарные аппараты и установки: устройство и принцип действия.
14. Сорбционные процессы. Абсорбция и адсорбция. Устройство и принцип работы абсорберы.
15. Сушка. Устройство и принцип работы сушилок.
16. Экстракция. Устройство и принцип работы экстракторов.
17. Кристаллизация. Устройство и принцип работы кристаллизаторов.
18. Ферментация - основы процесса. Основные понятия.
19. Устройство и принцип работы ферментеров.
20. Пастеризация - основы процесса.
21. Стерилизация – основы процесса.
22. Дезинфекция. Теоретические основы процесса.

23. Биореакторы.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Лиофильное высушивание. Устройство и принцип работы лиофильных сушек.
2. Оборудование для ферментации.
3. Оборудование для пастеризации – устройство и принцип работы.
4. Оборудование для стерилизации – устройство и принцип работы.

7 семестр

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Виды строительного проектирования.
2. Проектная документация
3. Разработка задания на проектирование
4. Содержание и порядок разработки задания на проектирование.
5. Конструктивные элементы зданий.
6. Единая модульная система (ЕМС).
7. Рациональная объемно-планировочная схема (ОПС).
8. Строительные чертежи. Масштабы.
9. Координационные оси.
10. Правила построения плана зданий.
11. Оформление плана зданий.
12. Компоновка оборудования и помещений производственных зданий.
13. Расчет площадей административно-бытовых помещений.
14. Компримирование, предварительная очистка и стерилизация воздуха.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Привязка конструктивных элементов зданий к координационным осям.
2. Разрезы промышленных зданий.
3. Фасады промышленных зданий.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Основные принципы создания генерального плана
2. Состав и содержание проектной документации генерального плана предприятия.
3. Критерии и классификация производств по пожаро- и взрывоопасности.
4. Разрывы между зданиями и санитарно-защитная зона.
5. Требования к вентиляции.

6. Требования к отоплению.
7. Требования к водоснабжению.
8. Требования к канализации.
9. Расчет и выбор технологического оборудования для хранения сыпучих веществ.
10. Расчет и выбор технологического оборудования для транспортирования сыпучих продуктов
11. Расчет и выбор технологического ёмкостного оборудования.
12. Расчет и выбор аппаратов с механическими перемешивающими устройствами.
13. Назначение коммуникаций, состав проекта коммуникаций.
14. Техника безопасности и промышленная санитария.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Производственный контроль в области охраны окружающей среды.
2. Перечислите мероприятия по защите атмосферы на предприятиях отрасли.
3. Очистка производственных сточных вод.
4. Оборудование мест накопления отходов производства и потребления в соответствии с установленными требованиями

3.4 Промежуточная аттестация

Вид промежуточной аттестации 6 семестр – зачет, 7 семестр – экзамен, курсовая работа.

Целью проведения промежуточной аттестации является контроль знаний студента полученных в процессе изучения дисциплины.

Практические (расчетные) задания присутствуют.

Вопросы выносимые на зачет

6 семестр

1. Устройство и принцип действия основных типов измельчающих машин.
2. Устройство и принцип действия основных аппаратов для сортирования.
3. Устройство и принцип действия прессов. Аппараты для прессования сыпучих материалов.
4. Классификация неоднородных систем и методов их разделения. Материальный баланс процессов разделения.
5. Процесс разделения жидких неоднородных систем (флотация). Классификация процессов флотации.
6. Типы фильтрования.
7. Виды фильтрующих перегородок.
8. Оборудование для фильтрования. Фильтры. Центрифуги.
9. Перемешивание в жидкой среде.
10. Смешивание сыпучих материалов.

11. Перемешивание пластических материалов.
12. Псевдооживление.
13. Процессы осаждения и отстаивания.
14. Осаждение в поле силы тяжести.
15. Осаждение в поле действия центробежных сил.
16. Оборудование для отстаивания и осаждения.
17. Устройство и принцип работы оборудования для осаждения в поле силы тяжести и для центробежного осаждения.
18. Процессы и оборудование для фильтрования. Устройство и принцип работы фильтрующих аппаратов.
19. Основные положения расчета процесса фильтрования.
20. Теоретические основы процесса разделения на полупроницаемых мембранах.
21. Методы создания полупроницаемых мембран.
22. Характеристика мембран.
23. Устройство и принцип работы мешалок и смесителей.
24. Основные положения расчета мешалок.
25. Теплопередача. Основы теплопередачи. Теплопроводность. Конвекция и конвективный обмен.
26. Нагревание и охлаждение. Виды теплоносителей.
27. Нагревание водяным паром.
28. Охлаждение.
29. Пастеризация и стерилизация (основные понятия).
30. Теплообменные аппараты: общие сведения, типичные схемы теплообменников.
31. Устройство и принцип действия теплообменников
32. Основные положения расчетов теплообменников.
33. Выпаривание, виды выпаривания.
34. Назначение и применение процессов выпаривания.
35. Выпарные аппараты и установки: устройство и принцип действия.
36. Сорбционные процессы. Абсорбция и адсорбция. Устройство и принцип работы абсорберы.
37. Сушка. Устройство и принцип работы сушилок.
38. Экстракция. Устройство и принцип работы экстракторов.
39. Кристаллизация. Устройство и принцип работы кристаллизаторов.
40. Ферментация - основы процесса. Основные понятия.
41. Устройство и принцип работы ферментеров.
42. Пастеризация - основы процесса.
43. Стерилизация – основы процесса.
44. Дезинфекция. Теоретические основы процесса.
45. Биореакторы.

Вопросы выносимые на экзамен

7 семестр

1. Виды строительного проектирования.

2. Проектная документация
3. Разработка задания на проектирование
4. Содержание и порядок разработки задания на проектирование.
5. Конструктивные элементы зданий.
6. Единая модульная система (ЕМС).
7. Рациональная объемно-планировочная схема (ОПС).
8. Строительные чертежи. Масштабы.
9. Координационные оси.
10. Правила построения плана зданий.
11. Оформление плана зданий.
12. Компоновка оборудования и помещений производственных зданий.
13. Компримирование, предварительная очистка и стерилизация воздуха.
14. Привязка конструктивных элементов зданий к координационным осям.
15. Расчет площадей административно-бытовых помещений.
16. Разрезы промышленных зданий.
17. Фасады промышленных зданий.
18. Основные принципы создания генерального плана
19. Состав и содержание проектной документации генерального плана предприятия.
20. Критерии и классификация производств по пожаро- и взрывоопасности.
21. Разрывы между зданиями и санитарно-защитная зона.
22. Требования к вентиляции.
23. Требования к отоплению.
24. Требования к водоснабжению.
25. Требования к канализации.
26. Расчет и выбор технологического оборудования для хранения сыпучих веществ.
27. Расчет и выбор технологического оборудования для транспортирования сыпучих продуктов
28. Расчет и выбор технологического ёмкостного оборудования.
29. Расчет и выбор аппаратов с механическими перемешивающими устройствами.
30. Назначение коммуникаций, состав проекта коммуникаций.
31. Техника безопасности и промышленная санитария.
32. Производственный контроль в области охраны окружающей среды.
33. Перечислите мероприятия по защите атмосферы на предприятиях отрасли.
34. Очистка производственных сточных вод.
35. Оборудование мест накопления отходов производства и потребления в соответствии с установленными требованиями

Образец экзаменационного билета.

**«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.
Вавилова»**

Кафедра Технологии продуктов питания

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Инженерное обеспечение биотехнологических процессов»

1. Единая модульная система (ЕМС).
2. Расчет и выбор аппаратов с механическими перемешивающими устройствами.
3. Определить объем биореактора с пневматическим перемешиванием для получения 60 т/сут 10 %-го раствора хлорида натрия в воде при комнатной температуре.

Зав. кафедрой

Моргунова Н.Л.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Инженерное обеспечение биотехнологических процессов» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 5.

Таблица 5

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (зачет)			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: общие теоретические закономерности гидромеханических, тепло-массообменных процессов; назначение, принцип действия и устройство основных аппаратов в биотехнологии; принципы разработки технологических схем, технологической и технической документации; критерии выбора и расчет основного и вспомогательного оборудования.

умения: выбирать оптимальные технологические режимы и наиболее рациональные типы аппаратов; работать с нормативно-технической документацией и выбирать аппараты для проведения биотехнологических процессов; использовать методы составления тепловых и материальных балансов биотехнологических производств.

владение навыками: аналитической и практической работы по подбору аппаратов и выполнению простых расчетов параметров биотехнологических процессов и оборудования; работы со справочной и технической литературой; подбора и расчета аппаратов в профессиональной деятельности; выполнения чертежей, схем, технологических процессов, основного оборудования и компоновки оборудования в цехе.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала (общие теоретические закономерности гидромеханических, тепло-массообменных процессов; назначение, принцип действия и устройство основных аппаратов в биотехнологии), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;- умение читать чертежи; выполнять эскизы и рабочие чертежи, схемы технологических процессов и др с учетом требований ЕСКД, используя современные методы и показатели такой оценки (средства инженерной графики);- успешное и системное владение навыками аналитической и практической работы по подбору аппаратов и выполнению простых расчетов параметров биотехнологических процессов и оборудования
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала, не допускает существенных неточностей;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение читать чертеж; выполнять эскизы и рабочие чертежи, схемы технологических процессов и др с учетом требований ЕСКД, используя современные методы и показатели такой оценки (средства инженерной графики);- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками аналитической и практической работы по подбору аппаратов и выполнению простых расчетов параметров биотехнологических процессов и оборудования .
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знания только основного материала, но не знает деталей,

	<p>допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное, но не системное умение читать чертеж; выполнять эскизы и рабочие чертежи, схемы технологических процессов и др с учетом требований ЕСКД, используя современные методы и показатели такой оценки (средства инженерной графики); - в целом успешное, но не системное владение навыками аналитической и практической работы по подбору аппаратов и выполнению простых расчетов параметров биотехнологических процессов и оборудования.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (общие теоретические закономерности гидромеханических, тепло-массообменных процессов; назначение, принцип действия и устройство основных аппаратов в биотехнологии), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет читать чертеж; выполнять эскизы и рабочие чертежи, схемы технологических процессов и др с учетом требований ЕСКД, используя современные методы и показатели такой оценки (средства инженерной графики), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками аналитической и практической работы по подбору аппаратов и выполнению простых расчетов параметров биотехнологических процессов и оборудования, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.2. Критерии оценки выполнения расчетно-графических работ (ситуационные задачи)

При выполнении расчетно-графических работ обучающийся демонстрирует:

знания: общие теоретические закономерности гидромеханических, тепло-массообменных процессов; назначение, принцип действия и устройство основных аппаратов в биотехнологии; принципы разработки технологических схем, технологической и технической документации; критерии выбора и расчет основного и вспомогательного оборудования.

умения: выбирать оптимальные технологические режимы и наиболее рациональные типы аппаратов; работать с нормативно-технической документацией и выбирать аппараты для проведения биотехнологических процессов; использовать методы составления тепловых и материальных балансов биотехнологических производств.

владение навыками: аналитической и практической работы по подбору аппаратов и выполнению простых расчетов параметров биотехнологических процессов и оборудования; работы со справочной и технической литературой;

подбора и расчета аппаратов в профессиональной деятельности; выполнения чертежей, схем, технологических процессов, основного оборудования и компоновки оборудования в цехе.

Критерии оценки выполнения расчетно-графических работ

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвоение всего объема программного материала; · выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы; · свободно применяет полученные знания при решении задач; · не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала, а также в расчетах и выполняет последние уверенно и аккуратно. · точное выполнение эскизов и рабочих чертежей согласно ЕСКД, качественное внешнее оформление.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> · знание всего изученного материала; · отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя при отчете; · умеет применять полученные знания при решении задач; · не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя, в расчетах работах делает незначительные ошибки. · незначительные затруднения при выполнении эскизов, рабочих чертежей.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвоение основного материала, но испытывает затруднение при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; · предпочитает отвечать на вопросы, воспроизводящего характера и испытывает затруднение при ответах на видоизмененные вопросы; · допускает ошибки в расчетах. · эскизы и рабочие чертежи, требуют серьезных доработок
неудовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -отдельные представления об изученном материале, но все же большая часть материала не усвоена, а в расчетах студент допускает грубые ошибки, не может применять знания при выполнении чертежей.

Разработчик: доцент, Анисимов А.В.



(подпись)