

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)
Колледж высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
высоких технологий
А.К. Гуцин
« 08 » февраля 2023 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.08. ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ
по специальности: 19.02.01 Биохимическое производство
(базовой подготовки)
(на базе основного общего образования)

Белгород, 2023 г.

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине «Процессы и аппараты» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности 19.02.01 Биохимическое производство (приказ Министерства образования и науки от 22.04.2014 № 371), в соответствии с рабочим учебным планом и рабочей программой учебной дисциплины ОП.08 «Процессы и аппараты»

Организация - разработчик: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (БГТУ им. В.Г. Шухова) Колледж высоких технологий

Разработчик:

канд. техн. наук, доц. кафедры экобиотехнологии

БГТУ им. В.Г. Шухова

 / И.В. Старостина /

Фонд оценочных средств (ФОС) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры экобиотехнологии.

Протокол № 4 от « 01 » февраля 2023 г.

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

 / И.В. Старостина /

Фонд оценочных средств (ФОС) рассмотрен и одобрен на заседании предметно-цикловой комиссии профессионального цикла

Протокол № 1 от « 07 » февраля 2023 г.

Председатель ПЦК профессионального цикла

 / А.С. Мосиенко /

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
2.	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	5
3.	Оценка освоения учебной дисциплины	7
4.	Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине	16

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины ОП.08 «Процессы и аппараты» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 19.02.01 «Биохимическое производство» (базовой подготовки) **следующими** умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;
- выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;
- выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;
- обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;
- обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;
- осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;
- характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;
- методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;
- методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;
- типичные технологические системы химических производств и их аппаратурное оформление;
- основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;
- принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.

Формируемые общие и профессиональные компетенции

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Обеспечивать соблюдение правил и требований технической, промышленной и экологической безопасности.

ПК 1.1. Проводить санитарную обработку оборудования в соответствии с требованиями нормативной документации.

ПК 1.2. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации (далее - КИПиА).

ПК 2.1. Подготавливать сырье и полупродукты.

ПК 2.2. Контролировать и регулировать параметры технологического процесса.

ПК 2.3. Работать с химическими объектами, соблюдая правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, промсанитарии.

ПК 2.4. Рассчитывать технические показатели технологического процесса.

ПК 2.5. Осуществлять контроль качества продукции.

ПК 2.6. Анализировать причины нарушений параметров технологического процесса, брака продукции и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, ликвидации.

ПК 3.1. Организовывать работу коллектива подразделения, обеспечивать связи со смежными подразделениями.

ПК 3.2. Осуществлять руководство персоналом подразделения в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.

ПК 3.3. Контролировать расход сырья и материалов.

ПК 3.4. Проверять состояние охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах.

ПК 3.5. Организовывать обучение безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования.

ПК 4.1. Участвовать в испытании и отработке новых технологических режимов.

ПК 4.2. Участвовать в разработке и получении опытных образцов продукции.

ПК 4.3. Использовать аппаратно-программные средства обработки результатов исследований и испытаний.

ПК 4.4. Анализировать результаты исследований и испытаний.

Формой аттестации по учебной дисциплине является **дифференцированный зачет**.

2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине «Процессы и аппараты» осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Результаты обучения: умения и знания	Показатели оценки результата
<p>У1 - читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;</p> <p>У2 - выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;</p> <p>У3 - выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;</p> <p>У4 - обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;</p> <p>У5 - обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;</p> <p>У6 - осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам.</p>	<p>Нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>Умение расчета результатов испытаний и принятия решений по его итогам, пользуясь соответствующими нормативными документами.</p> <p>Умение находить и использовать в своей профессиональной деятельности нормативно-правовые документы, понимать характер их требований и проверять их актуальность</p>
<p>31 - классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;</p> <p>32 - характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;</p> <p>33 - методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;</p> <p>34 - методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;</p> <p>35 - типичные технологические системы химических производств и их аппаратное оформление;</p> <p>36 - основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;</p> <p>37 - принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.</p>	<p>Знание классификации и физико-химические основы процессов химической технологии.</p> <p>Знание характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных.</p> <p>Знание методики расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов.</p> <p>Знание методов расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;</p> <p>Знание типичных технологических систем химических производств и их аппаратное оформление.</p> <p>Знание основных типов, устройств и принципов действия основных машин и аппаратов химических производств;</p> <p>Знание принципов выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.</p>

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Формы и методы оценивания

Основной целью оценки учебной дисциплины «Процессы и аппараты» является оценка знаний и умений.

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Программой предусмотрена традиционная система оценивания знаний, умений на основе пятибалльной шкалы. Оценка знаний, умений и навыков по результатам текущего контроля в форме тестирования производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
85 ÷ 100	5	отлично
65 ÷ 85	4	хорошо
50 ÷ 65	3	удовлетворительно
менее 50	2	не удовлетворительно

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

3.2.1. Тестовые типовые задания для оценки знаний

Пример 1

I. Сравните по производительности поршневые насосы простого, двойного и тройного действия при одинаковых F , S и n .

1. Производительность насоса простого действия в два раза меньше производительности насоса двойного действия (пренебрегая площадью сечения штока) и в три раза меньше производительности насоса тройного действия.

2. Производительность этих насосов одинаковы. Они отличаются только равномерностью подачи жидкости.

3. Производительность насоса двойного действия равна $1/2$, а насоса тройного действия - $1/3$ производительности насоса простого действия.

4. Предыдущие ответы не верны. Сформулируйте ответ.

II. Равномерна ли подача поршневого насоса?

1. Подача равномерна, поскольку число оборотов электродвигателя постоянно.

2. Подача неравномерна. Она меньше при пуске насоса, т.к. в момент пуска насосу приходится преодолевать инерционные усилия.

3. Подача поршневого насоса изменяется от нуля (в левом и правом крайних положениях поршня) до некоторого максимального значения (в среднем положении поршня), т.к. скорость поршня изменяется по синусоиде.

4. Подача равномерна, поскольку производительность поршневого насоса не зависит от скорости движения поршня.

III.

Какие вы знаете способы уменьшения неравномерности подачи поршневых насосов?

1. Установка воздушных колпаков; применение насосов многократного действия (например, триплекс - насоса).

2. Увеличение числа двойных ходов поршня.

3. Уменьшение инерции жидкости, находящейся во всасывающем трубопроводе. Это достигается сокращением длины всасывающей линии.

4. Подача поршневого насоса простого действия равномерна.

IV. Целесообразно ли применение поршневых насосов при небольших подачах и высоких давлениях (50+1000 ат и выше)?

1. Нецелесообразно.

2. Целесообразно.

3. Область применения поршневых насосов – большие подачи и низкие давления.

4. Подача поршневых насосов увеличивается с возрастанием давления.

Поэтому область применения их – большие подачи при высоких давлениях.

V. Отметьте достоинства плунжерных насосов по сравнению с поршневыми.

1. Плунжер занимает больший объем, чем поршень, поэтому плунжерные насосы не имеют преимущества перед поршневыми.

2. Производительность плунжерных и поршневых насосов при равном числе двойных ходов одинакова, следовательно, эти насосы равноценны.

3. Плунжерные насосы не требуют точной пригонки плунжера к поверхности цилиндра насоса, поэтому они могут использоваться для перекачки загрязненных жидкостей; плунжер уплотняется наружным сальником, утечки через который легко устраняются.

4. Плунжерные насосы требуют меньшего расхода энергии, чем поршневые, при равных производительностях и напорах.

VI. Для работы гидропресса необходимо подавать $5\text{ м}^3/\text{час}$ масла при давлении 250 атм. Какой выбрать для указанной цели?

1. Центробежный.

2. Шестеренчатый.

3. Центробежный герметический.

4. Поршневой (плунжерный) насос.

VII. Необходимо подобрать насос для циркуляции воды в количестве $200\text{ м}^3/\text{мин}$, при напоре 5 м. Какой из перечисленных ниже насосов следует выбрать?

1. Центробежный.

2. Пропеллерный (осевой) насос.

3. Шестеренчатый.

4. Поршневой.

VIII. Перепад давлений, определенный по показаниям манометра и вакуумметра, установленных на насосе, составляет $2 \cdot 10^5\text{ Н/м}^2$. Определить производительность насоса, если полезная мощность, сообщаемая жидкости, равна 2 квт.

1. $0,01\text{ м}^3/\text{сек}$.

2. $0,05\text{ м}^3/\text{сек}$.

3. $0,1\text{ м}^3/\text{сек}$.

4. Приведенные ответы ошибочны.

IX. Жидкость перекачивается из открытой приемной емкости в напорную, находящуюся при том же давлении. Геометрическая высота подъема жидкости 50 м. Общее гидравлическое сопротивление трубопровода составляет 10 м. Определить потребный напор насоса, если подача жидкости насосом:

а. Увеличивается вдвое.

б. Уменьшается вдвое.

1. а) 70 м. б) 55 м.

2. а) 90м. б) 52,5м.
3. а) 120м. б) 30м.
4. а) 110м. б) 35м.

Масло перекачивается двумя насосами, имеющими одинаковую производительность, и развивающими одинаковый напор. Полный к.п.д. первого насоса 0,5, второго 0,35.

X. Сравните эти насосы по величинам полезной и потребляемой мощности.

1. Полезные и потребляемые мощности первого и второго насосов одинаковы.
2. Полезная мощность первого насоса больше, чем второго, а потребляемые мощности одинаковы.
3. Потребляемая мощность первого насоса меньше, а полезные мощности одинаковы.
4. Полезные мощности насосов равны, потребляемая мощность второго насоса больше.

XI. При установке насоса диаметры всасывающего и нагнетательного трубопроводов были уменьшены вдвое по сравнению с расчетными. Как это отразится на величине полезной мощности, потребляемой электродвигателем?

1. Необходимые полезная и потребляемая электродвигателем мощности возрастут.
2. Мощности останутся без изменений.
3. Потребляемая мощность возрастет, полезная останется без изменений.
4. Полезная и потребляемая мощности уменьшатся вдвое.

XII. Насос, предназначенный для воды, используется для перекачивания тех же расходов этилового спирта. Изменится ли при этом напор насоса, его полный к.п.д. и потребляемая мощность (на валу насоса)?

1. Напор изменится, к.п.д. и мощность останутся без изменений.
2. К.п.д. останется неизменным. Изменится напор и потребляемая мощность.
3. Изменится только мощность. Напор и к.п.д. насоса не изменятся.
4. При той же производительности и характеристике насоса его параметры не изменятся.

XIII. Влияют ли на величину отрезка A , отсекаемого характеристикой сети на осью ординат (при $Q=0$), диаметр и длина трубопровода, на который работает насос?

1. Диаметр и длина трубопровода не влияют на величину отрезка A .
2. Диаметр влияет, длина не влияет.
3. Длина влияет, диаметр не влияет.
4. Влияют и диаметр и длина трубопровода.

XIV. Каким основным достоинством обладает поршневой насос?

1. Тихоходность.
2. Независимость производительности от напора.
3. Установка клапанов и поршневых колец.
4. Наличие кривошипно-шатунного механизма.

XV. На основании формулы производительности поршневого насоса укажите, какие

возможны способы увеличения производительности действующего поршневого насоса?

1. Увеличение радиуса кривошипа и уменьшение числа двойных ходов поршня.
2. Увеличение числа двойных ходов и уменьшение радиуса кривошипа.
3. Увеличение числа двойных ходов и увеличение радиуса кривошипа.
4. Увеличение диаметра цилиндра.

XVI. Как можно увеличить высоту всасывания действующего насоса?

1. Увеличить степень открытия задвижки на нагнетательном трубопроводе.
2. Уменьшить степень открытия задвижки на нагнетательном трубопроводе и увеличить число оборотов двигателя.
3. Увеличить число оборотов двигателя.
4. Уменьшить число оборотов двигателя.

XVII. Укажите, какое из выражений действительной средней подачи шестеренного насоса является наиболее правильным?

1. $Q = 7 V (D^2 n) / z$
2. $Q = 7 V \eta_v (D^2 n) / z$
3. $Q = 2 V n \eta_v \pi m^2 z$
4. $Q = 2 V n \eta_v \pi D m$

XVIII. Укажите, возможно ли регулирование подачи пластинчатого насоса двойного действия.

1. Изменения величины и знака эксцентриситета.
2. Изменение числа оборотов ротора.
3. Увеличить степень закрытия задвижки на нагнетательном трубопроводе.
4. Невозможно регулирование.

XIX. В каких роторных насосах возможно реверсирование.

1. Радиально-роторно поршневые насосы.
2. Пластинчатые насосы.
3. Шестеренчатые насосы.
4. Винтовые насосы.

Пример 2

I. Что такое тепловые процессы ?

1. Перенос энергии в форме тепла, происходящий между телами, имеющую различную температуру.
2. Перенос тепла от более нагретого тела к менее нагретому.
3. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц.
4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн.

II. Что такое теплопередача ?

1. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом.
2. Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа и жидкости.
3. Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.
4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.

III. Что такое теплопроводность ?

1. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом.
2. Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа и жидкости.
3. Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.
4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.

IV. Что такое конвективный перенос тепла ?

1. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно прикасающихся друг с другом.
2. Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа и жидкости.
3. Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.
4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.

V. Что такое тепловое излучение ?

1. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно прикасающихся друг с другом.
2. Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа и жидкости.
3. Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку.
4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.

VI. Что является движущей силой тепловых процессов ?

1. Разность давлений между средами более нагретого и менее нагретого, $\Delta P = P_1 - P_2$
2. Разность температур между средами более нагретого и менее нагретого, $\Delta t = t_1 - t_2$

VII. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопередачи, K ?

1. увеличение наименьшее из наименьших коэффициентов теплоотдачи и теплопроводности.
2. Уменьшение наименьшее из наименьших коэффициентов теплоотдачи и теплопроводности.
3. Увеличение средней разности температур.

VIII. Преимущества противотока в тепловых процессах по сравнению с прямотоком ?

1. Умеренный нагрев раствора и нет зависимости между конечными температурами теплоносителя и раствора.
2. При противотоке наблюдается уменьшение теплообменной поверхности при равных условиях .
3. Меньше затрат тепла при проведении процесса теплообмена.
4. Увеличивается коэффициент теплопередачи.

IX.

не принимаются меры по увеличению коэффициента теплоотдачи, Как ?

1. Изменение тепло – физических свойств нагреваемого раствора или теплоносителя.
2. Турбулизация потока с помощью увеличения скорости или турбулизующих вставок.
3. Изменение теплообменной поверхности.
4. Изменение теплового потока.

X. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопроводности, α ?

1. Изменение теплового потока.
2. Изменение движущей силы потока.
3. Применение теплообменных поверхностей из чистых благородных металлов.
4. Применение теплоносителей. Не загрязняющих теплообменную поверхность.

XI. Почему теплоизоляционные материалы (асбест, стекловата, и т.д.) плохо пропускает через себя тепло ?

1. Плотные
2. Пористые
3. Из – за особой кристаллической решетки.

XII. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплоотдачи ?

1. Уменьшение скорости потока среды.
2. Увеличение скорости потока среды.
3. Увеличение давления в системе.
4. Увеличение температуры в системе.

XIII. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопроводности ?

1. Очистка теплообменной поверхности от загрязненной.
2. Использование чистых металлов.
3. Увеличение давления в системе.
4. Увеличение температуры в системе.

XIV. За счет чего проявляются хорошие теплоизоляционные свойства стекловаты,асбеста и т.д. ?

1. За счет особых свойств материала.
2. За счет плохо нагревания материала.
3. За счет микроскопических пар, в которых находятся воздух.

XV. В каком случаи наблюдается полное использование тепла пара ?

1. При полном конденсации пара.
2. При увеличении производительности пара.
3. При увеличении давления в системе.

XVI. Какие используются системы для полной конденсации пара в теплообменных аппаратах.

1. Конденсатоотводчики.
2. Барометрические конденсаторы.
3. Дроссели.

3.2.2. Практические типовые задания для оценки знаний

Задание 1

Тема: Рассчитать и спроектировать барабанную сушилку

Варианты 00-09

Рассчитать и спроектировать барабанную сушилку для сушки кускового мела производительностью G_1 (по влажному материалу). Мел высушивается от U_1 до U_2 (считая на общую массу). В сушилке осуществляется нормальный сушильный вариант. Температура воздуха на входе в сушилку t_1 , на выходе – t_2 . Давление пара в калорифере P . Исходные данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Место строительства	G_1 , т/ч	U_1 , %	U_2 , %	t_1 , °C	t_2 , °C	P , кгс/см ₂
00.	Архангельск	0,5	8	0,8	105	40	1,5
01.	Брянск	0,6	9	0,9	110	40	1,7
02.	Вологда	0,7	10	1,0	115	40	1,9
03.	Воронеж	0,8	11	1,1	120	45	2,5
04.	Иваново	0,9	12	1,2	125	50	3,0
05.	Вятка (Киров)	1,0	13	1,3	130	55	3,5
06.	Курск	1,1	14	1,4	135	60	4,0
07.	Орел	1,2	15	1,5	140	65	4,5
08.	Тамбов	1,3	16	1,6	145	70	5,0
09.	Харьков	1,4	17	1,7	150	75	5,5

Задание 1

Тема: Рассчитать и спроектировать сушилку "кипящего слоя"

Варианты 10-19

Рассчитать и спроектировать сушилку "кипящего слоя" для сушки каменной соли производительностью G_1 (по высушенному материалу). Соль высушивается от U_1 до U_2 (считая на общую массу). Температура разбавленных воздухом топочных газов (продукт сгорания топлива - выбор по месту строительства) – t_1 , температура отходящих газов – t_2 . Исходные данные приведены в табл.2.

Таблица 2

№ п/п	Место строительства	G_1 , т/ч	U_1 , %	U_2 , %	t_1 , °C	t_2 , °C
10.	Астрахань	15	7	0,4	700	115
11.	Баку	16	8	0,5	725	120
12.	Владивосток	17	9	0,6	750	125
13.	Казань	18	10	0,7	775	130
14.	Красноводск	19	11	0,8	800	130
15.	Николаев	20	12	0,9	825	135
16.	Одесса	21	13	0,8	800	125
17.	Пермь	22	14	0,7	775	120
18.	Ростов-на-Дону	23	15	0,6	750	115
19.	Томск	24	16	0,5	725	110

2) Вопросы для оценки уровня знаний на практических занятиях

1. В чем заключается теория переноса импульса?
2. В чем суть теорий переноса теплоты и массы?
3. Перечислите теории подобия.
4. Для чего применяют измельчение и классификацию твердых материалов?
5. Перечислите процессы измельчения.
6. Как определяется степень измельчения?
7. От чего зависит работа, затрачиваемая на измельчение?
8. Перечислите типы измельчающих машин.
9. Для каких целей применяется обработка материалов давлением?
10. Какие материалы подвергаются прессованию?
11. Какие прессы применяют при производстве соков и масел, какие при производстве макаронных изделий?
12. От каких факторов зависит выход жидкости при прессовании?
13. Что такое релаксация?
14. С какой целью уплотняют сыпучие материалы?
15. Что называется коэффициентом уплотнения?
16. Каково назначение операции дозирования?
17. Какие существуют способы дозирования?
18. На какие группы подразделяют дозируемые материалы по их основным свойствам?
19. Какие дозирочные устройства называются питателями и для каких целей они, как правило, применяются?
20. Какие Вы знаете неоднородные (гетерогенные) системы?
21. Назовите методы разделения неоднородных систем.
22. Какие неоднородные системы разделяют методом отстаивания?
23. В чем заключается расчет отстойников? Какой размер частиц является

определяющим?

24. Отстойники каких конструкций используются для разделения суспензий?
25. Отстойники каких конструкций используются для разделения эмульсий?
26. Какие виды фильтрования Вы знаете?
27. Что является движущей силой процесса фильтрования?
28. Какие параметры влияют на скорость фильтрования?
29. Перечислите основные конструкции фильтров.
30. Методы интенсификации скорости процесса фильтрования.
31. Какие установки применяются для очистки воздуха от пыли?
32. Какие установки применяются для очистки газов?
33. В чем заключается мокрая очистка газов?
34. В чем заключается осаждение под действием электрического поля?
35. В чем сущность процессов обратного осмоса и ультрафильтрации? Каковы общность и различие этих процессов?
36. Для каких целей применяются обратный осмос и ультрафильтрация в пищевой технологии?
37. Какой процесс лежит в основе обратного осмоса? Что является движущей силой процессов обратного осмоса и ультрафильтрации?
38. Чем принципиально отличается ультрафильтрация от обычного фильтрования?
39. Какие мембраны используются в процессах обратного осмоса и ультрафильтрации?
40. Основные характеристики и свойства мембраны.
41. Какое состояние двухфазной системы называется псевдооживленным?
42. Что такое скорость начала псевдооживления (первая критическая скорость)?
43. Как определяется число псевдооживления?
44. Приведите примеры неоднородного псевдооживления.
45. Перечислите типы аппаратов для псевдооживления.
46. Методы смешивания дисперсных материалов.
47. Что подразумевается под однородностью смеси и как она оценивается?
48. Понятия микро- и макроненодности смеси. Чем они обусловлены?
49. Охарактеризуйте основные этапы, происходящие при смешивании дисперсных материалов.
50. Как классифицируют смесительное оборудование для сыпучих материалов?
51. Как можно интенсифицировать процесс смешивания?
52. Какие технологические процессы можно отнести к теплообменным?
53. Назовите способы передачи теплоты.
54. Что такое теплоотдача, теплопередача? Есть ли между ними разница?
55. Запишите основное уравнение теплопередачи.
56. Запишите выражение, связывающее между собой коэффициент теплопередачи и коэффициенты теплоотдачи.
57. Что является движущей силой теплообменных процессов?
58. Какие схемы относительного движения рабочих сред применительно к процессу теплопередачи Вы знаете?
59. Дайте определение понятиям нагревание, охлаждение, испарение, конденсация.
60. Классификация теплообменников.
61. Какие типы теплообменников применяются в пищевой промышленности?
62. Принцип работы одноходового кожухотрубного теплообменника.
63. С какой целью используются многоходовые кожухотрубные теплообменники?
64. В каких случаях используют теплообменники типа "труба в трубе"?
65. В каких случаях используют теплообменники с ребристыми поверхностями?
66. Назначение и сущность процесса выпаривания. Его практическое использование в пищевой промышленности.

67. Как изменяются свойства раствора при выпаривании?
68. Какие методы выпаривания Вы знаете?
69. Что такое полезная разность температур и как она распределяется в процессе выпаривания?
70. Из чего складываются температурные потери при выпаривании?
71. Классификация выпарных аппаратов.
72. Какие процессы называются массообменными? Приведите примеры.
73. Какие виды сушки применяют в пищевых производствах?
74. Что является движущей силой сушки?
75. Чем отличается идеальная сушка от реальной?
76. Какие известны конструкции сушилок?
77. В чем заключается сущность процесса адсорбции?
78. Какие адсорбенты применяются в пищевой промышленности. Каковы их области применения?
79. Какие требования предъявляются к адсорбентам?
80. Какие конструкции адсорберов применяются в пищевой промышленности?
81. Назначение и сущность процесса экстракции.
82. Какие вы знаете методы экстракции?
83. Какие стадии являются наиболее важными при экстрагировании?
84. Какие факторы влияют на величину коэффициента диффузии и коэффициента массоотдачи?
85. Методы интенсификации экстракционного процесса.
86. Классификация аппаратов для экстракции.
87. Что является движущей силой абсорбции?
88. Как влияет расход абсорбента на размеры абсорбера? Может ли абсорбер работать при минимальном расходе абсорбента?
89. Какие конструкции абсорберов применяются в промышленности?
90. Какие применяются насадки в абсорберах? Каким требованиям должны удовлетворять насадки?
91. Какие свойства жидкостей лежат в основе процессов разделения однородных систем методом перегонки?
92. Что такое простая перегонка?
93. Какие разновидности простой перегонки применяются в пищевой промышленности?
94. В чем заключается сущность и преимущества простой перегонки с дефлегмацией?
95. Что такое ректификация?
96. Какие процессы протекают на тарелках ректификационной колонны?
97. Что такое флегма, кубовый остаток, дистиллят? Какой состав они имеют?
98. Как влияет величина флегмового числа на работу ректификационной колонны?
99. На что расходуется теплота, вносимая в ректификационную колонну?
100. Какие конструкции ректификационных аппаратов применяются в пищевой промышленности?
101. Какими способами может осуществляться процесс кристаллизации?
102. Перечислите стадии процесса кристаллизации?
103. Какие факторы влияют на скорость роста кристаллов?
104. В каких аппаратах производится кристаллизация?

4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Форма проведения экзамена

Промежуточная аккредитация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**, итогом которого является оценка знаний и умений по пятибалльной шкале.

Экзамен по дисциплине проводится письменно с использованием экзаменационных материалов в виде набора контрольных заданий, требующих краткого ответа и/или полного решения.

Содержание экзаменационных материалов отвечает требованиям к уровню подготовки выпускников, предусмотренным стандартом среднего общего образования по дисциплине «Процессы и аппараты» зафиксированным в рабочей программе.

Содержание экзаменационных материалов и критерии оценки разработаны преподавателем учебной дисциплины, рассмотрены и согласованы на заседании предметной (цикловой) комиссии.

Оценка результатов выполнения экзаменационной работы осуществляется согласно утвержденным критериям оценки, которые открыты для обучающихся до конца экзамена.

Экзамен состоит из теоретической части. Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью уточнения сформированности компетенций.

Распределение вопросов по билетам находится в закрытом для студентов доступе.

Все варианты экзаменационной работы равноценны между собой по всем параметрам (структуре, количеству заданий, представленности заданий разных содержательных линий учебного курса математики, по проверяемым элементам содержания, умениям и видам деятельности, а также по уровню сложности заданий и критериям оценки). Задания, включенные в разные варианты под одним и тем же номером, проверяют одни и те же элементы содержания одинакового уровня сложности.

Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Оборудование: бумага, ручка, вариант задания, микрокалькулятор.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
Гидромеханические процессы и аппараты		
1	Общие вопросы	Классификация процессов. Физические свойства
2	прикладной механики.	жидкости. Жидкости идеальные и реальные.
3	Перемещение жидкостей и газов.	Гидростатика. Основное уравнение гидростатики и закон Паскаля.
	Разделение жидких и газовых неоднородных систем.	Гидродинамика. Параметры движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Материальный и энергетический балансы потока. Режим движения реальной жидкости. Гидродинамическое сопротивление трубопроводов и аппаратов. Классификация гидравлических машин. Основные параметры насосов. Центробежный и поршневой насосы. Вентиляторы и компрессоры. Неоднородные системы и методы их разделения. Гидромеханические процессы для разделения и очистки

		жидкостей и газов. Фильтрация. Физические основы. Аппараты для фильтрации. Центробежное осаждение газов (циклоны, гидроциклоны, электроочистка, мокрая очистка)
Тепловые процессы и аппараты		
4 5 6 7 8	Основы теплопередачи. Нагревание и охлаждение. Теплообменные аппараты. Источники энергии. Выпаривание растворов. Искусственное охлаждение	Общие сведения о процессах теплопередачи и теплоотдачи. Способы проведения тепловых процессов. Механизм переноса тепла. Тепловой баланс. Стационарные и нестационарные процессы. Определение теплового потока. Теплопроводность. Закон Фурье. Конвекция. Закон Ньютона. Условия теплового подобия. Критерии теплового подобия. Теплоотдача без изменения и с изменением агрегатного состояния. Теплоотдача через цилиндрическую стенку. Движущая сила теплоотдачи. Определение температуры стенки. Лучеиспускание. Классификация теплообменников. Теплообменники кожухотрубные. Теплообменники с V-образными трубками, «Труба в трубе», погружные, пластинчатые, спиральные, шнековые, регенеративные. Нагревающие и охлаждающие агенты. Основные показатели трубчатых печей. Элементы конструкций трубчатых печей. Назначение выпаривания. Конструкции выпарных аппаратов. Основные зависимости и расчетные формулы. Материальный и тепловой балансы. Площадь поверхности теплообмена. Многокорпусные выпарные установки Сущность процесса охлаждения. Способы получения искусственного холода. Конструкции холодильных установок.
Массообменные процессы и аппараты		
9 10 11 12 13 14	Основные законы и понятия массопередачи. Абсорбция и десорбция. Дистилляция и ректификация Адсорбция Экстаркция. Сушка материалов. Кристаллизация	Общая характеристика. Равновесие между фазами. Материальный баланс. Уравнение рабочей линии. Скорость массопередачи. Молекулярная диффузия. Закон Фика. Коэффициент молекулярной диффузии. Конвективная диффузия. Уравнение массоотдачи. Критерии подобия. Уравнение массопередачи. Средняя движущая сила массоотдачи. Физическая сущность процессов. Материальный баланс. Расход абсорбента. Общая характеристика. Основные свойства смесей жидкостей и паров. Построение диаграмм. Материальный баланс. Построение рабочей линии ректификации. Определение минимального и рабочего флегмовых чисел.

		Тепловой баланс. Схемы ректификационных установок периодического и непрерывного действия. Сущность процессов. Промышленные адсорбенты. Устройство аппаратов для адсорбции. Способы сушки. Связь влаги с материалом. Свойства влажного воздуха. Диаграмма Рамзина. Изображение основных вариантов конвективной сушки. Тепловой баланс.
Механические процессы		
15	Механические процессы.	Измельчение твердых материалов. Дробилки и мельницы. Классификация твердых материалов. Грохоты, сепараторы. Дозирование твердых материалов. Питатели и дозаторы.

Типовой вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им В.Г. Шухова»

КОЛЛЕДЖ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

20__/20__ учебный год

Экзамен по дисциплине «Процессы и аппараты»

Специальность 19.02.01 Биохимическое производство

Курс 4

Семестр 3

Группа - ___8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Классификация процессов. Физические свойства жидкости. Жидкости идеальные и реальные. Гидростатика. Основное уравнение гидростатики и закон Паскаля.
2. Назначение выпаривания. Конструкции выпарных аппаратов. Основные зависимости и расчетные формулы.
3. Молекулярная диффузия. Закон Фика. Коэффициент молекулярной диффузии.

Преподаватель _____ / И.В.Старостина /

Заместитель директора колледжа _____ / _____ /

Критерии оценивания экзамена

Оценка устанавливается по совокупности знаний всех разделов изучаемого курса.

Оценка	Критерии оценивания
5	<i>Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Студент правильно выполнил практическое задание билета, правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на вопросы теста аргументировано и полностью. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>

4	<p><i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы. Полностью ответил на вопросы теста без аргументации. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i></p>
3	<p><i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Частично ответил на тестовый вопрос. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i></p>
2	<p><i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i></p>

ЛИСТ
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ НА УЧЕБНЫЙ ГОД

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры эковиотехнологии и принят на 20__-20__ учебный год без изменений.

Протокол № __ от «__» _____ 20__ г.

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент _____ / И.В. Старостина /

Директор колледжа высоких технологий _____ / А.К. Гушин /