

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Оборудование биотехнологических предприятий

Направление подготовки/ специальность	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химия и технология биологически активных веществ		
Специализация	Химия и технология биологически активных веществ		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)		Краснокутская Е.А.
Руководитель ООП		Хлебников А.И.
Преподаватель		Лесина Ю.А.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Оборудование биотехнологических предприятий» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Оборудование биотехнологических предприятий	3	УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК(У)-2.В1	Владеет навыками автоматизированного расчета оборудования
				УК(У)-2.У1	Использует методики расчета аппаратного оформления производства лекарственных средств
				УК(У)-2.З1	Знает автоматизированные системы расчета оборудования
		ПК(У)-4	Готовность к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	ПК(У)-4.В2	Владеет навыком технологических и технических расчетов производства фармацевтических субстанций
				ПК(У)-4.У2	Использует методики расчетов производства фармацевтических субстанций
				ПК(У)-4.З1	Знает методы расчета материальных, тепловых балансов производств
		ПК(У)-5	Готовность к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	ПК(У)-5.В3	Оценивает перспективность процесса (технологии) с позиции экологической безопасности и эффективности
				ПК(У)-5.У3	Разрабатывает оптимальные гибкие производственные системы
				ПК(У)-5.З3	Знает методологию разработки химико-фармацевтических процессов и производств

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Разрабатывать оптимальные гибкие биофармацевтические производства в рамках проектирования новых и реконструкции/ модернизации действующих производств	ПК(У)-5	Раздел 1. Разработка оптимальных гибких производственных систем Раздел 2. Обеспечение безопасности	Тестирование Домашнее задание Выполнение и защита курсового проекта Экзамен

			фармацевтических производств	
РД-2	Оценивать выбранный способ производства и альтернативные варианты технологической схемы и её узлов, осуществлять выбор оптимального варианта	ПК(У)-4	Раздел 1. Разработка оптимальных гибких производственных систем	Выполнение и защита курсового проекта
РД-3	Использовать нормативную, производственную документацию, методики расчета и соответствующие им программные продукты	УК(У)-2 ПК(У)-4 ПК(У)-5	Раздел 1. Разработка оптимальных гибких производственных систем Раздел 2. Обеспечение безопасности фармацевтических производств	Выполнение и защита лабораторного практикума Выполнение и защита курсовой работы
РД-4	Демонстрировать, обосновывать, оценивать результаты проектирования и работы с информацией	ПК(У)-5	Раздел 1. Разработка оптимальных гибких производственных систем Раздел 2. Обеспечение безопасности фармацевтических производств	Эссе Домашнее задание Кейс Выполнение и защита лабораторного практикума Выполнение и защита курсовой работы Экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов

55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

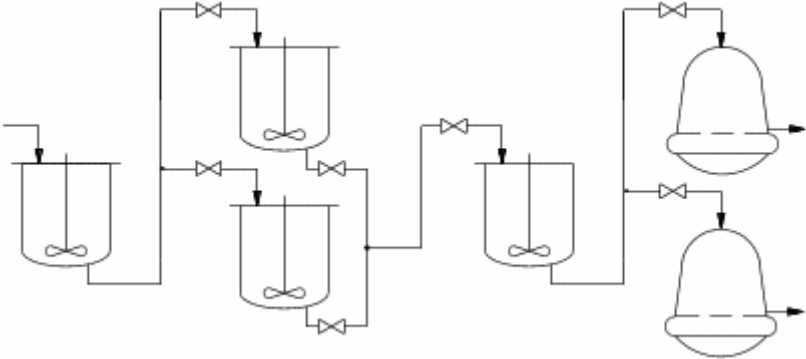
% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

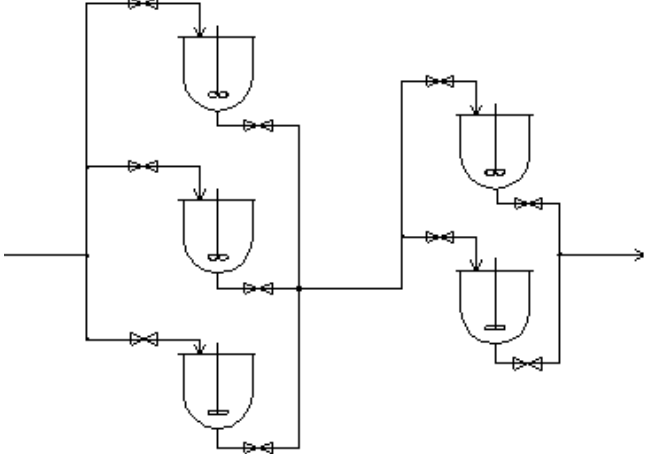
Шкала для оценочных мероприятий дифференцированного зачета/ зачета

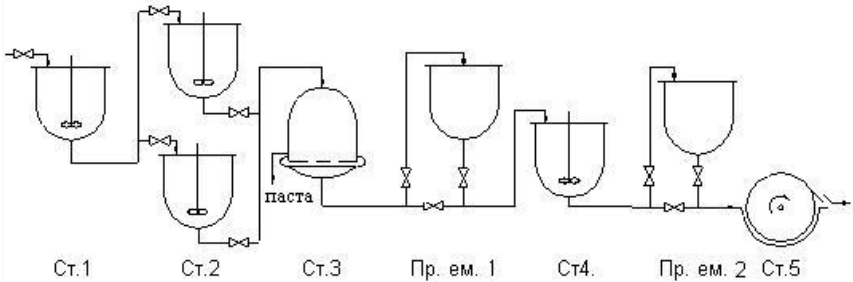
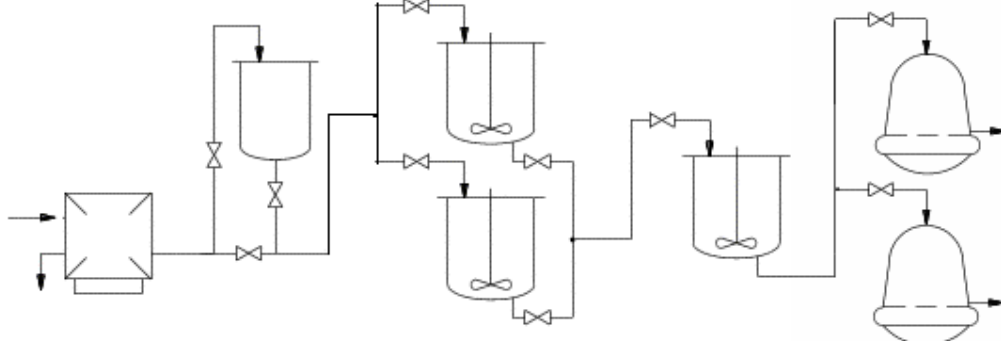
Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	Примеры тестовых заданий из Контрольной работы № 1 1. Для частично совмещенных или гибких схем предпочтительный способ выпуска продукции А. Выпуск группами В. По одной партии продукта в одном цикле С. Последовательная наработка в полном объеме

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Вычислите время цикла, если аппараты стадий 2 и 4 работают синхронно  Ст. 1: $\tau_1=2\text{ч}$ Ст. 2: $\tau_2=6\text{ч}$ Ст. 3: $\tau_3=5\text{ч}$ Ст. 4: $\tau_4=8\text{ч}$ 3. В чем преимущество модульного построения ГХП? - Повышение надежности и эффективности работы - Взаимозаменяемость оборудования - Экономия средств при разработке - Экономия средств при покупке, монтаже, обслуживании и ремонте - Уменьшение количества типов оборудования
4.	Выполнение и защита лабораторного практикума	Вопросы для защиты лабораторного практикума: - Как определить требуемое время выпуска ассортимента? - Как определить длительность технологического цикла операции, стадии? - Какая стадия в Вашем производстве является лимитирующей и почему? - Как рассчитать технологический цикл работы аппарата? - Что характеризует технологический простой аппарата? - Что характеризует коэффициент заполнения аппарата? - Укажите способы загрузки/выгрузки жидких реагентов в аппарат? - Укажите способы загрузки/выгрузки сыпучих реагентов в аппарат? - Какой конструктивный параметр характеризует эффективное использование оборудования? - Как осуществляется взаимодействие соседних аппаратов в гибкой технологической схеме?

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		11. Как рассчитать требуемые размеры оборудования для гибкого производства?
5.	Домашнее задание	Домашнее задание № 1 Вариант 1 Построить возможные графики взаимодействия аппаратов стадий индивидуальных ХТС. Требования: 1) число партий на графике не меньше максимального числа аппаратов на стадии; 2) аппараты одной из стадий должны работать без простоев.  Стадия 1 : $\tau_1 = 10\text{ч}$ Стадия 2 : $\tau_2 = 5\text{ч}$ Домашнее задание № 2 Вариант 1 1) Выбрать 2 возможных режима функционирования оборудования ХТС, при котором необходимы все аппараты стадий и указанные вами промежуточные емкости. Определить соответствующие значения $T_{ц.}$. 2) Для каждого режима: построить график Ганта; определить b и W, если $Q=10\text{ т}$, $T=4000\text{ ч}$; определить эффективность функционирования оборудования каждой стадии и ХТС в целом.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий																									
		 Ст.1 Ст.2 Ст.3 Пр. ем. 1 Ст.4 Пр. ем. 2 Ст.5 $\tau_1 = 3\text{ч}$ $\tau_2 = 6\text{ч}$ $\tau_3 = 5\text{ч}; h_3 = 40\%$ $\tau_4 = 1\text{ч}$ $\tau_5 = 2\text{ч}; h_5 = 100\%$ Домашнее задание № 3 Вариант 1 Система выпускает два продукта: $Q_1 = 40\text{ т}$, $Q_2 = 50\text{ т}$. Определить возможные режимы производства каждого продукта, выбрать наиболее оптимальный с Вашей точки зрения по времени, подобрать значения b_1 и b_2, обеспечивающих выполнение условия $T = 3000\text{ ч}$. Определить способ выпуска продукта. Время переналадки принять 6 часов. Построить график Ганта функционирования совмещенной ХТС.  <table><tr><td>Ст. 1:</td><td>Промеж. емк.</td><td>Ст. 2 :</td><td>Ст. 3 :</td><td>Ст. 4:</td></tr><tr><td>$t_{11}=4\text{ ч}$</td><td></td><td>$t_{12}=8\text{ ч}$</td><td>$t_{13}=2\text{ ч}$</td><td>$t_{14}=5\text{ ч}$</td></tr><tr><td>$h_{11}=75\%$</td><td></td><td>$t_{22}=0\text{ ч}$</td><td>$t_{23}=6\text{ ч}$</td><td>$h_{14}=80\%$</td></tr><tr><td>$t_{21}=5\text{ ч}$</td><td></td><td></td><td></td><td>$t_{24}=4\text{ ч}$</td></tr><tr><td>$h_{21}=60\%$</td><td></td><td></td><td></td><td>$h_{24}=75\%$</td></tr></table>	Ст. 1:	Промеж. емк.	Ст. 2 :	Ст. 3 :	Ст. 4:	$t_{11}=4\text{ ч}$		$t_{12}=8\text{ ч}$	$t_{13}=2\text{ ч}$	$t_{14}=5\text{ ч}$	$h_{11}=75\%$		$t_{22}=0\text{ ч}$	$t_{23}=6\text{ ч}$	$h_{14}=80\%$	$t_{21}=5\text{ ч}$				$t_{24}=4\text{ ч}$	$h_{21}=60\%$				$h_{24}=75\%$
Ст. 1:	Промеж. емк.	Ст. 2 :	Ст. 3 :	Ст. 4:																							
$t_{11}=4\text{ ч}$		$t_{12}=8\text{ ч}$	$t_{13}=2\text{ ч}$	$t_{14}=5\text{ ч}$																							
$h_{11}=75\%$		$t_{22}=0\text{ ч}$	$t_{23}=6\text{ ч}$	$h_{14}=80\%$																							
$t_{21}=5\text{ ч}$				$t_{24}=4\text{ ч}$																							
$h_{21}=60\%$				$h_{24}=75\%$																							
6.	Эссе	Темы эссе:																									

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		- Какие из 12 принципов Зеленой химии реализуются в Вашей научно- исследовательской деятельности и НИР Вашей рабочей группы? Ответ необходимо проиллюстрировать конкретными примерами. - Количественная оценка процессов получения БАВ в разработанной индивидуальной ХТС (лабораторный практикум). Расчет Е-фактора и атомной эффективности операций, вывод о том, являются ли реакции (процессы) "зелеными".
7.	Кейс	Сценарий кейса: ОБЩАЯ КАРТИНА АВАРИИ Взрыв железнодорожной цистерны номинальным объемом 50,2 м³ произошел 28.07.1948 г. на предприятии компании BASF в г. Людвигсхафене в полдень. Цистерна находилась в точке, расположенной между производственными зданиями, была ориентирована с севера на юг и защищена от прямых солнечных лучей деревянным экраном. По свидетельствам очевидцев, сначала был слышен свистящий звук, характерный для пара, выпускаемого локомотивом, и появление коричнево-белого облака перед основным взрывом. Цистерна получила крупные повреждения, в результате чего произошла полная потеря ее содержимого – 30,4 т диметилового эфира. В результате взрыва парового облака погибли 207 чел. и 3808 получили ранения, из них 500 – серьезные. Жертвы за территорией предприятия отсутствуют. Материальный ущерб составил около 25 млн. долл., площадь зоны полного разрушения составила около 40 тыс. м². ОТЧЕТ ОБ АВАРИИ Ранее цистерна принадлежала предприятию, выпускающему аммиак. На основе анализов обычных проб, взятых из цистерны, позже обнаруженной среди обломков аварии, в отчете сделан вывод о том, что цистерна была заполнена чистым диметиловым эфиром, следы пероксидов не обнаружены. На основе проведенных анализов также исключается наличие заметного количества несконденсированного газа, имевшегося в паровом облаке. Металловедческая экспертиза показала, что цистерна была изготовлена с применением водно-газовой сварки, впоследствии вышедшей из употребления; повреждение цистерны образовалось вдоль продольного сварного шва (около 80% всей его длины). И хотя прочность сварного шва обычно составляет не менее 90% прочности металла, не затронутого сваркой, имелись отдельные участки сварного шва, прочность которых была меньше указанной величины. ВЫВОДЫ Таким образом, возможны два варианта объяснения причин повреждения цистерны : - цистерна была переполнена вследствие отклонения ее реального размера от номинального, и при ее нагреве под действием солнечной энергии произошел гидравлический разрыв; - разрыв произошел под действием давления пара внутри цистерны, что объясняется дефектом ее конструкции. В итоге исследователи остановились на первом варианте, который в настоящее время считается

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		официальной причиной аварии. ЗАДАНИЕ Обоснуйте правильность сделанного вывода: 1.1 Установите, была ли цистерна переполнена? 1.2 При какой температуре произойдет разрыв цистерны? Учтите, что перед разрывом происходит расширение стенок цистерны, что увеличивает оценку температуры еще на 3°C. 1.3 Какие дополнительные данные вам необходимы? Ваши выводы о возможной причине аварии. Как повлияло место расположения цистерны на ущерб, причиненный аварией?
8.	Выполнение и защита курсовой работы	Тематика курсовых проектов: 1. Синтез оптимальной совмещённой схемы производства 13 т/год 2-этил-6-метил-3-оксипиридина (производство эмоксипина) и 5 т/год N-метил-□-аминокротонового эфира (МАКЭ) - производство арбидола. 2. Синтез оптимальной совмещенной схемы производства 10 т/год очищенного основания эмоксипина (производство эмоксипина) и 8 т/год тиофенола (производство арбидола). 3. Синтез оптимальной совмещенной схемы производства 8 т/год 5-метил-2-пропионил-фурана (производство эмоксипина) и 15 т/год циклогексилбензола (производство тетриндола). 4. Синтез оптимальной совмещенной схемы производства 10 т/год 2-этил-6-метил-3-оксипиридина (производство эмоксипина) и 12 т/год ацетата основания арбидола (производство арбидола). 5. Синтез оптимальной совмещенной схемы производства 10 т/год 2-хлор-2',6'-ацетксилдида гидрохлорида моногидрата (производство лидокаина) и 12 т/год 1-метил-фенилтиометил-3-карбэтокси-5-окси-6-броминдол (производство арбидола). 6. Синтез оптимальной совмещенной схемы производства 6,3 т/год 2-этил-6-метил-3-оксипиридина (производство эмоксипина) и 16 т/год димекарбина (производство арбидола). 7. Синтез оптимального варианта совмещенной схемы производства 10 т/год 2-хлор-2,'6'-ацетксилдида (производство лидокаина) и 49 т/год и 1-метил-фенилтиометил-3-карбэтокси-5-окси-6-броминдола (производство арбидола). 8. Синтез оптимальной совмещенной схемы производства 50 т/год 2-хлор-2',6'-ацетксилдида гидрохлорида моногидрата (производство лидокаина) и 60 т/год 1-метил-фенилтиометил-3-карбэтокси-5-окси-6-броминдол (производство арбидола). 9. Синтез оптимальной совмещенной схемы производства 15,5 т/год 2-этил-6-метил-3-оксипиридина (производство эмоксипина) и 30 т/год димекарбина (производство арбидола). 10. Синтез оптимального варианта совмещенной схемы производства 20 т/год 2-хлор-2,'6'-ацетксилдида (производство лидокаина) и 10 т/год и 1-метил-фенилтиометил-3-карбэтокси-5-окси-6-броминдола (производство арбидола). 11. Синтез оптимальной совмещенной схемы производства 35 т/год 2-этил-6-метил-3-оксипиридина

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		(производство эмоксипина) и 35 т/год ацетата основания арбидола (производство арбидола). 12. Синтез оптимальной совмещенной схемы производства 40 т/год 5-метил-2-пропионил-фурана (производство эмоксипина) и 55 т/год циклогексилбензола (производство тетриндола). 13. Синтез оптимальной совмещенной схемы производства 38 т/год очищенного основания эмоксипина (производство эмоксипина) и 35 т/год тиюфенола (производство арбидола). 14. Синтез оптимальной совмещенной схемы производства 45 т/год 2-этил-6-метил-3-оксипиридина (производство эмоксипина) и 40 т/год N-метил-□-аминокротонового эфира (МАКЭ) - производство арбидола. 15. Синтез оптимального варианта совмещенной многостадийной схемы производства 60 тонн/год 2-этил-6-метил-3-оксипиридина (производство эмоксипина) и 48 т/год ацетоксииндола (производство арбидола). Вопросы к защите: 1. Какая нормативная документация использовалась в курсовой работе? 2. Пояснить принципы построения технологической схемы производства. 3. Какие полупродукты и отходы образуются в производстве? 4. Как рассчитать общий выход по производству? 5. Какие потери и почему образуются на основных технологических стадиях? 6. Какое оборудование используется на основных технологических операциях? 7. Что такое невязка материального баланса? 8. Как осуществляется самоконтроль при расчёте материального баланса стадии? 9. Как рассчитать расходные коэффициенты?
9.	Экзамен	Вопросы для подготовки к экзамену: По разделу 1: 1. Что такое ХТС? 2. Что такое структура ХТС? 3. Что характеризует понятие синтез ХТС? 4. Что такое технологический цикл работы ХТС? 5. Как определить требуемое время выпуска ассортимента? 6. Как определить длительность технологического цикла операции, стадии? 7. Что такое лимитирующая операция, стадия? 8. Что характеризует график Ганта? 9. Как рассчитать технологический цикл работы аппарата? 10. Что характеризует технологический простой аппарата? 11. Как сократить простои оборудования?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		12. Когда и на каких стадиях устанавливают аппараты одинакового типа и размера, работающие одновременно и с временным сдвигом? 13. Когда и с какой целью используется вариант работы соседних аппаратов с переработкой массы порциями? 14. Когда и на каких стадиях устанавливают согласующие емкости? 15. Что такое совмещенная технологическая схема производства? 16. Каковы основные признаки гибкой ХТС? 17. Дайте физическое толкование численного значения гибкости, равное 0,5. 18. Приведите критерии синтеза ГХП. 19. Приведите основные ограничения в задаче синтеза оптимальной технологической схемы гибкого производства. 20. Что характеризует коэффициент заполнения аппарата? 21. Укажите способы загрузки/выгрузки жидких реагентов в аппарат? 22. Укажите способы загрузки/выгрузки сыпучих реагентов в аппарат? 23. Какой конструктивный параметр характеризует его эффективное использование оборудования? 24. Чем характеризуется оптимальный маршрут получения продукта на гибкой технологической схеме? 25. Как осуществляется взаимодействие соседних аппаратов в гибкой технологической схеме? 26. Чем определяется универсальность (многофункциональность) оборудования? 27. Как оценить степень использования оборудования в гибком производстве? 28. Как рассчитать требуемые размеры оборудования для гибкого производства? По разделу 2: 1. Какую опасность для экосистемы представляют атмосферные выбросы и стоки, содержащие химические вещества и биологические агенты (например, микроорганизмы)? 2. Перечислите основные инженерные решения по экологизации подсистемы химического превращения. 3. Дайте понятие отхода. Какие решения можно предложить по сокращению объема отходов? 4. Приведите основные источники образования сточных вод. Какие способы используют для очистки стоков от твердых частиц, эмульгированных и растворенных соединений? 5. С помощью каких показателей оценивают состав промышленного выброса? Какие способы очистки используют для запыленных газов? 6. Какое оборудование используют для биохимической очистки стоков? Какие процессы протекают в этих аппаратах и сооружениях? Какие методы интенсификации можно предложить для этих процессов?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		7. Дайте определение безотходной технологии. 8. Потенциальные опасности фармацевтических производств.

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания												
1.	Тестирование	Контроль знаний осуществляется в виде тестирования в электронном курсе. Разработаны тестовые материалы контрольной работы по Разделу 1 «Разработка оптимальных производственных систем». Билет содержит 13 вопросов. Тестовая контрольная работа оценивается в 9 баллов.												
2.	Выполнение и защита лабораторного практикума	Лабораторный практикум выполняется компьютерном классе. 1. Студенты получают индивидуальное расчетное задание на 1 неделе семестра. 2. Лабораторный практикум включает поэтапное выполнение индивидуального задания. Этапы разработки и сдачи отчета отражаются в календарном рейтинг-плане дисциплины и включают: • Разработка структурной схемы стадии с описанием (максимум 4 балла). • Материальный расчет стадии (все операции) (максимум 5 баллов). • Поиск и выбор оптимального варианта функционирования стадии (максимум 10 баллов). • Построение графика Гантта оптимального результата (максимум 3 балла). • Полный отчет по работе (максимум 2 балла). 3. Содержание отчета по лабораторному практикуму: • название работы; • цель работы; • описание технологического процесса; • разработка структурной схемы стадии; • материальный баланс операций; • выбор типового оборудования; • поиск оптимального варианта схемы (машинный расчет); • результаты расчета (несколько вариантов); • построение графика Гантта оптимального результата; • выводы по работе. 4. Отчеты по этапам выполнения лабораторного практикума и окончательный отчет выкладывается в соответствующем разделе электронного курса. Критерии оценки за лабораторный практикум <table><tr><th rowspan="2">Критерии оценки</th><th colspan="4">Количество баллов</th></tr><tr><th>5</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr></table>				Критерии оценки	Количество баллов				5	3	2	1
Критерии оценки	Количество баллов													
	5	3	2	1										

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания					
			Описание технологического процесса			полностью соответствует требованиям к описанию ТП	имеются недочеты
			Структурная схема стадии			полностью соответствует описанию ТП	имеются недочеты и ошибки
			Материальный баланс операций	расчет и описание выполнены грамотно, без ошибок	имеются незначительные недочеты в описании расчета МБ	имеются незначительные недочеты в расчете МБ	большое количество недочетов и ошибок
			Машинный расчет	выполнен расчет 3-5 вариантов без ошибок	выполнен расчет 1-2 вариантов без ошибок или имеются недочеты в расчетах 3-5 вариантов	выполнен расчет 3-5 вариантов с ошибками или большим количеством недочетов	выполнен расчет 1-2 вариантов с ошибками или большим количеством недочетов
			Обоснование оптимального варианта схемы производства	изложено ясно, грамотно, выбран наиболее оптимальный вариант	выбран наиболее оптимальный вариант, обоснование недостаточно	выбран наиболее оптимальный вариант, обоснование отсутствует	не выбран оптимальный вариант
			График Гантта		полностью соответствует выбранному варианту		имеются недочеты и ошибки
			Оформление и доклад по результатам выполнения практикума			полностью соответствует требованиям к оформлению, имеются все	имеются ошибки, недочеты, доклад не сделан

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания					
						разделы, сделан доклад	
			Максимальный балл	24			
3.	Домашнее задание	Программой курса предусмотрено выполнение трех домашних заданий, включающих несколько вариантов расчетных задач. Критерии оценки домашних заданий					
		Критерий	Требования к ИДЗ	Максимальное количество баллов			
				ИДЗ 1	ИДЗ 2	ИДЗ 3	
		Расчет времени выпуска первой партии	- правильность расчета, - понимание взаимосвязи с получаемым полупродуктом (или продуктом)	3	2	2	
		Расчет времени цикла в зависимости от выбранного режима функционирования	- правильность расчета, - понимание взаимосвязи с выбранным режимом функционирования ХТС; - понимание возможности использования выбранных режимов в реальном производстве	6	3	5	
		Расчет количества и размера партий	- правильность расчета, - корректный выбор размеров партий для совмещенных производств	-	2	-	
		Оценка эффективности работы оборудования и ХТС в целом	- правильность расчета; - использование в сравнительном анализе альтернативных вариантов	-	2		

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																
		Сравнительный анализ нескольких вариантов и обоснования наиболее оптимального из них	- грамотно применяется категория анализа, - умело используются приемы сравнения и обобщения,	3	3	-												
		Максимальный балл		12	12	10												
4.	Эссе	На основании изучения публикаций, представленных в списке литературы или других информационных источников (иные статьи, телепередачи и др.) необходимо написать два эссе на темы: «Какие из 12 принципов Зеленой химии реализуются в Вашей научно-исследовательской деятельности и НИР Вашей рабочей группы?» и «Количественная оценка процессов синтеза БАВ с позиции «зеленой» химии». Эссе размещаются и обсуждаются на форуме электронного курса. Критерии оценки эссе <table><tr><th>Критерий</th><th>Требования к реферату</th><th>Максимальное количество баллов</th></tr><tr><td>Структура и содержание</td><td>- изложение ясное и четкое, - используемые понятия строго соответствуют теме, - самостоятельность выполнения работы</td><td>1,5</td></tr><tr><td>Анализ и оценка информации</td><td>- грамотно применяется категория анализа, - умело используются приемы сравнения и обобщения, - обоснованно интерпретируется текстовая информация</td><td>1,5</td></tr><tr><td>Максимальный балл</td><td colspan="2">3</td></tr></table>					Критерий	Требования к реферату	Максимальное количество баллов	Структура и содержание	- изложение ясное и четкое, - используемые понятия строго соответствуют теме, - самостоятельность выполнения работы	1,5	Анализ и оценка информации	- грамотно применяется категория анализа, - умело используются приемы сравнения и обобщения, - обоснованно интерпретируется текстовая информация	1,5	Максимальный балл	3	
Критерий	Требования к реферату	Максимальное количество баллов																
Структура и содержание	- изложение ясное и четкое, - используемые понятия строго соответствуют теме, - самостоятельность выполнения работы	1,5																
Анализ и оценка информации	- грамотно применяется категория анализа, - умело используются приемы сравнения и обобщения, - обоснованно интерпретируется текстовая информация	1,5																
Максимальный балл	3																	
5.	Кейс	Цель занятия: студенты должны принять нужное решение в кейсе и применить свои знания к конкретной ситуации. 1. Вводное вступление преподавателя по организации занятия. 2. Группа делится на 2 команды экспертов самими студентами по их желанию (по 5 человек). 3. Каждая команда выбирает руководителя, логиста, аналитиков, докладчика.																

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
		○ Работа руководителя включает: фиксацию всех идей, высказанных в ритме мозговой атаки; не допускает критики идей, группирует высказывания, организует работу в подгруппе, ответственность за принятие решения. ○ Работа докладчика: после завершения работы по теме занятий он делает доклад в пределах 5 минут о результатах работы своей подгруппы. ○ Работа логиста: добывать необходимую дополнительную информацию (у преподавателя, в интернете, справочниках и др.). ○ Работа аналитиков: анализ и решение поставленной задачи, аргументация выводов. 4. Каждая команда работает с одинаковым кейсом в течение всего практического занятия. Команды представляют собой разные группы экспертов. 5. Студенты индивидуально в течение 5 минут анализируют содержание кейса, выписывая при этом цифровые данные и другую конкретную информацию. В результате у каждого студента должно сложиться целостное впечатление о содержании кейса. 6. Каждая команда располагается в каком-либо месте аудитории, по возможности, не небольшом удалении друг от друга. Затем предполагается следующая последовательность обсуждения (всего не более 25 минут): • обсуждение полученной вводной информации, содержащейся в кейсе; • запрос дополнительной информации (при необходимости); • работа над проблемой (дискуссия); • выработка решений проблемы; • дискуссия для принятия окончательных решений; • подготовка доклада; • аргументированный краткий доклад обеих подгрупп. 7. По окончании обоих докладов команды задают несколько вопросов другой команде (10 минут) в рамках обсуждения варианта решения. 8. Обсуждение заканчивается подведением итогов преподавателем о достижении цели занятия, на этом этапе вырабатывается коллективное решение проблемы. 9. Каждая команда и преподаватель дает оценку по следующим критериям:				
		Критерий	Макс. балл	Самооценка команды	Оценка другой командой	Оценка преподавателем
						Средний балл

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания					
		Профессиональное грамотное решение проблемы	2				
		Краткость и четкость изложения результатов	1				
		Аналитическое мышление	1				
		Аргументация выводов	1				
		Активность работы всех членов группы	1				
		Этика ведения дискуссии (штрафные баллы за нарушение правил дискуссии некорректность поведения и т.д.)	1				
		Максимальный балл	7				
Средние баллы по каждому критерию для каждой команды суммируются и выставляются студентам-участникам команды в журнал оценок. Каждый участник команды получит ту оценку, которую заслужила вся команда.							

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
6.	Выполнение и защита курсовой работы	Разработаны 15 заданий на курсовой проект. Выбор варианта задания осуществляется либо по желанию студента, либо соответствует порядковому номеру студента в списке группы. Руководитель в начале семестра выдает студенту индивидуальное задание на выполнение курсового проекта с описанием требований к структуре и содержанию расчётно-пояснительной записки и графических материалов. К заданию прикладывается календарный рейтинг-план выполнения курсового проекта, Распределение баллов по разделам курсового проекта производится руководителем с учётом их вклада в формирование результатов обучения. Оригинальность выполненной работы должна составлять не менее 85 % от общего объема. В случае выявления факта плагиата работа не допускается к защите, студенту выносится дисциплинарное взыскание (по представлению руководителя и заведующего кафедрой, оформленного в виде выписки из протокола заседания НОЦ Н.М. Кижнера), студенту выдается новое индивидуальное задание для выполнения в установленном порядке. Студент, выполнивший с требуемым качеством разделы задания и набравший более 22 баллов по результатам проверки пояснительной записки допускается к защите. Отметка о допуске делается на титульном листе пояснительной записки. Защита курсового проекта студентом принимается комиссией, назначенной заведующим кафедрой, в составе не менее двух человек, в т.ч. преподавателя-руководителя студента. График работы комиссии за две недели до начала защиты утверждается заведующим кафедрой, доводится до сведения студентов и учебного отдела института. В соответствии с графиком студент защищает результаты курсового проектирования перед членами комиссии: • студент предъявляет комиссии пояснительную записку по курсовому проекту и зачётную книжку и делает краткое сообщение, сопровождаемое демонстрацией материалов; • члены комиссии и все присутствующие задают студенту вопросы и заслушивают ответы; • члены комиссии оценивают выполненную работу и ответы на вопросы по 60-ти балльной системе в соответствии с разработанными критериями. При получении менее 33 баллов проект считается не защищенным. Итоговая дифференцированная оценка за выполнение проекта рассчитывается преподавателем путем суммирования баллов, полученных по результатам проверки пояснительной записки, и баллов, полученных на защите. В ходе курсового проектирования решаются задачи: • анализа совместимости производственных процессов; • подготовки исходных данных для проектирования; • разработки принципиальной схемы совмещенных производств; • выполнения материальных и аппаратурных расчетов производств; • составления графиков гармонизации работы оборудования (график Гантта);

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																						
		- использование программного обеспечения для автоматизации расчетов. Основой для разработки совмещенной схемы является спроектированная студентами в лабораторном практикуме оптимальная индивидуальная схема получения продукта 1. 1. Содержание отчета: - тема проекта; - цель; - описание технологического процесса (1 и 2 продуктов); - разработка структурной схемы стадий (1 и 2 продукта); - анализ совместимости производств; <u>материальный баланс</u> операций (1 и 2 продукта); - выбор типового оборудования (1 и 2 продукта); - поиск оптимального варианта совмещенной схемы (машинный расчет); - результаты расчета (несколько вариантов); - построение графика Гантта оптимального результата; - выводы по работе; - список использованных источников. 2. Этапы разработки и сдачи отчета. - Разработка описания и структурных схем, анализ совместимости (максимум 9 баллов). - Материальный расчет 2 продукта (все операции) (максимум 7 баллов). - Поиск и выбор оптимального варианта функционирования стадии (максимум 17 баллов) - Построение графика Гантта оптимального результата (максимум 3 балла) - Оформление и сдача отчета по работе (максимум 4 балла). 3. Отчет по этапам выполнения лабораторного практикума и окончательный отчет выкладывается в соответствующий раздел электронного курса. Критерии оценки за курсовой проект <table><tr><th rowspan="2">Критерии оценки</th><th colspan="4">Количество баллов</th></tr><tr><th>7</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr><tr><td>Описание технологических процессов</td><td>-</td><td>полностью соответствует требованиям к описанию ТП</td><td>-</td><td>имеются недочеты</td></tr><tr><td>Структурные схемы</td><td>-</td><td>полностью</td><td>имеются</td><td>большое количество</td></tr></table>				Критерии оценки	Количество баллов				7	3	2	1	Описание технологических процессов	-	полностью соответствует требованиям к описанию ТП	-	имеются недочеты	Структурные схемы	-	полностью	имеются	большое количество
Критерии оценки	Количество баллов																							
	7	3	2	1																				
Описание технологических процессов	-	полностью соответствует требованиям к описанию ТП	-	имеются недочеты																				
Структурные схемы	-	полностью	имеются	большое количество																				

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
		стадий		соответствует описанию ТП	незначительные недочеты	недочетов и ошибок
		Анализ совместимости производств	-	выполнен грамотно, не вызывает сомнений	-	проанализированы не все условия совмещения
		Материальный баланс	расчет и описание выполнены грамотно, без ошибок	имеются незначительные недочеты в описании расчета МБ	имеются незначительные недочеты в расчете МБ	большое количество недочетов и ошибок
		Выбор типового оборудования	-	соответствует процессу	имеются недочеты	не соответствует процессу
		Машинный расчет	выполнен расчет 3-5 вариантов без ошибок	выполнен расчет 1-2 вариантов без ошибок или имеются недочеты в расчетах 3-5 вариантов	выполнен расчет 3-5 вариантов с ошибками или большим количеством недочетов	выполнен расчет 1-2 вариантов с ошибками или большим количеством недочетов
		Обоснование оптимального варианта схемы производства	изложено ясно, грамотно, выбран наиболее оптимальный вариант	выбран наиболее оптимальный вариант, обоснование недостаточно	выбран наиболее оптимальный вариант, обоснование отсутствует	не выбран оптимальный вариант
		График Гантта	-	полностью соответствует выбранному варианту	-	имеются недочеты и ошибки
		Оформление отчета	-	полностью соответствует требованиям к оформлению, имеются все	-	имеются ошибки, недочеты,

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
				разделы		
		Выполнение КП в соответствии с календарным планом	-	-	-	все этапы и окончательный отчет сданы вовремя
		Максимальный балл	40			
		Критерии оценки за защиту курсового проекта				
		Количество баллов	Критерии оценки			
			Доклад	Ответы на вопросы	Участие в обсуждении	Штрафные баллы
		30	-	ответил на большинство вопросов (более 50 %), дискутировал с оппонентами	-	-
		20	сделан грамотно, сопровождался презентацией	ответил на большинство вопросов (более 50 %)		
		10	доклад не структурирован, презентация с недочетами	ответил на несколько вопросов (менее 50%)	активно задавал вопросы (не менее 5) и комментировал	
		5	сделан либо доклад либо презентация	были попытки ответов	задавал вопросы (менее 5)	
		0	доклад не сделан, презентации нет	стоял и молчал	не участвовал в обсуждении	

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
		-5	-	-	-	некорректные высказывания, вопросы, обсуждения
		Максимальный балл	60			
7.	Экзамен	Экзамен является формой промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с утвержденным учебным планом по ООП. Экзамен предназначен для проверки достижения установленных результатов обучения в соответствии с рабочей программой дисциплины. Экзамен проводится в тестовой форме во время сессии и включает ответы на 13 тестовых заданий. Максимальный балл экзамена 20 баллов. Экзамен считается сданным, если студент набрал не менее 11 баллов. Итоговая оценка высчитывается путем суммирования баллов семестра и экзамена (максимум 100 баллов).				

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ 2021/2022 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Оборудование биотехнологических предприятий»</i> по направлению <i>18.04.01 Химическая технология</i>	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
				Лаб. занятия	24	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Всего ауд. работа	48	час.
	C	70 – 79 баллов		CPC	168	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		ИТОГО	216	час.
	E	55 – 64 баллов			6	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД-1	Разрабатывать оптимальные гибкие биофармацевтические производства в рамках проектирования новых и реконструкции/ модернизации действующих производств
РД-2	Оценивать выбранный способ производства и альтернативные варианты технологической схемы и её узлов, осуществлять выбор оптимального варианта
РД-3	Использовать нормативную, производственную документацию, методики расчета и соответствующие им программные продукты
РД-4	Демонстрировать, обосновывать, оценивать результаты проектирования и работы с информацией

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
ТК1	Индивидуальное домашнее задание	3	34
ТК2	Эссе	2	6
ТК3	Кейс	1	7
ТК4	Выполнение и защита лабораторного практикума	1	24
ТК5	Тестирование	1	9
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Глоссарий	10	10
ИТОГО			100

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01.09.2021	РД1 РД3	Лекция 1. ГАПС в фармацевтической технологии. Классификация технологических систем.	2				ОСН 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 1. Разработка структурной схемы стадии производства	2					ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Разработка структурной схемы стадии производства индивидуального продукта		3				ЭР 1	
2	06.09.2021	РД1 РД3	Практика 1. Режимы функционирования ХТС многоассортиментных производств. Расчет времени работы аппарата. Построение графика Гантта.	2				ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение ИДЗ 1		3				ЭР 1	
3	13.09.2021	РД1 РД3	Лекция 2. Оборудование биотехнологических предприятий.	2				ДОП 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 2. Составление материальных балансов операций	2				ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Составление материальных балансов операций производства индивидуального продукта		4				ЭР 1	
4	20.09.2021	РД1 РД3	Практика 2. Синтез оптимальных индивидуальных ХТС.	2					ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение ИДЗ 1		4	ТК1	12		ЭР 1	
5	27.09.2021	РД1 РД3	Лекция 3. Современные материалы и защитные покрытия. Энергоресурсы предприятия.	2				ДОП 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 3. Расчет времени работы аппаратов, подбор аппаратов	2				ДОП 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Расчет времени работы аппаратов, подбор аппаратов производства индивидуального продукта		4			ДОП 1	ЭР 1	
6	04.10.2021	РД1 РД3	Практика 3. Принципы совмещения и критерии оптимизации технологических процессов.	2				ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение ИДЗ 2		6	ТК1	12		ЭР 1	
7	11.10.2021	РД1 РД3 РД4	Лекция 4. Безопасность фармацевтических производств.	2				ОСН 2 ДОП 2	ЭР 1	
			Лабораторная работа 4. Расчет нескольких вариантов реализации технологического процесса	2		ТК2	3	ДОП 2	ЭР 1 ЭР 2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Принципы зеленой химии в Вашей научно-исследовательской деятельности и НИР Вашей рабочей группы (эссе)		5	ТК2	3	ДОП 2	ЭР 1 ЭР 2	
8	18.10.2021	РД1 РД4	Практика 4. Кейс	2		ТК3	7		ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к практическому занятию		4			ДОП 2	ЭР 1	
9	25.10.2021		Конференц-неделя 1							
			Консультации по заданиям						ЭР 1	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1				37			
10	01.11.2021	РД1 РД3	Лабораторная работа 5. Разработка описания технологического процесса	2					ЭР 1	
			Лабораторная работа 6. Расчет нескольких вариантов реализации технологического процесса	2					ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Расчет нескольких вариантов реализации технологического процесса производства индивидуального продукта		10				ЭР 1	
11	08.11.2021	РД1 РД3 РД4	Практика 5. Количественная оценка технологических процессов с позиции «зеленой» химии (эссе)	2					ЭР 1 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Описание технологического процесса		6				ЭР 1 ЭР 3	
12	15.11.2021	РД1 РД2 РД3	Лабораторная работа 7. Критерии оценки альтернатив, выбор оптимального варианта	2				ОСН 2	ЭР 1	
			Лабораторная работа 8. Построение Графика Гантта	2					ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Построение Графика Гантта оптимального производства индивидуального продукта		5				ЭР 1	
13	22.11.2021	РД1 РД2 РД3 РД4	Практика 6. Расчеты совмещенных производств	2					ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Оформление и сдача лабораторного практикума		6	ТК4	24		ЭР 1 ЭР 3	
14	29.11.2021	РД1 РД2 РД3	Лабораторная работа 9. Разработка структурной схемы совмещенного производства	2					ЭР 1	
			Лабораторная работа 10. Анализ совместимости продуктов. Расчет гибкости ХТС	2					ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Выполнение ИДЗ 3		4	ТК1	10		ЭР 1	
15	06.12.2021	РД1 РД2	Практика 7. Расчеты гибких производств	2					ЭР 1	
16	13.12.2021	РД1 РД2	Лабораторная работа 11. Размещение дополнительного продукта на действующей схеме	2					ЭР 1	
			Лабораторная работа 12. Подбор оборудования для совмещенных производств.	2				ДОП 1	ЭР 1	
17	20.12.2021	РД1 РД4	Практика 8. Тестирование (контрольная работа 1)	2		ТК5	9		ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к тестированию		4				ЭР 1	
18	27.12.2021		Конференц-неделя 2							
			Подведение итогов курса							
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				80			
		РД1 РД2 РД3 РД4	Экзамен			ПА1	20		ЭР 1	
			Общий объем работы по дисциплине	48	68		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Харлампиди, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов: учебник / Х. Э. Харлампиди. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 448 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/37357 (дата обращения: 10.06.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.	ЭР 1	Электронный курс «Проектирование современных фармацевтических производств»	http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=15

ОСН 2	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС : учебник / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; под редакцией Х. Э. Харлампиди. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 384 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45973 (дата обращения: 10.06.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.	ЭР 2	Сайт НОЦ «Химия в интересах устойчивого развития – Зеленая химия»	www.greenchemistry.ru/index.htm
		ЭР 3	Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП 1	Оборудование биотехнологических производств: учебное пособие для вузов / И. А. Евдокимов [и др.]; под редакцией И. А. Евдокимова. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 206 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/447483 (дата обращения: 10.06.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.			
ДОП 2	Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности: учебник / Н. И. Акинин, Л. К. Маринина, А. Я. Васин [и др.]; под общей редакцией Н. И. Акинина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 448 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116363 (дата обращения: 10.06.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.			

Составил:
«25» июня 2020 г.

 (Лесина Ю.А.)

Согласовано:
Заведующий кафедрой-руководитель
НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)
«25» июня 2020 г.

 (Краснокутская Е.А.)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН

выполнения курсового проекта

по дисциплине	Оборудование биотехнологических предприятий
ООП подготовки	магистров
направления (специальности)	18.04.01 Химическая технология / Химия и технология биологически активных веществ
на период	осенний семестр 2021/22 учебного года
Руководитель	Лесина Юлия Александровна

Дата контроля*	Вид работы (аттестационное мероприятие)	Максимальный балл
Текущий контроль в семестре		40
12.09.2021	Разработка структурной схемы стадий производства основного и дополнительного продуктов	3
26.09.2021	Материальный баланс стадий производства основного и дополнительного продуктов	7
10.10.2021	Выбор типового оборудования стадий производства основного и дополнительного продуктов	3
24.10.2021	Анализ совместимости производств основного и дополнительного продуктов	3
<i>Конференц-неделя 1 (КТ 1)</i>	<i>Текущая аттестация</i>	16
07.11.2021	Расчет 3-5 альтернативных вариантов совмещения стадий производства основного и дополнительного продуктов	7
21.11.2021	Обоснование оптимального варианта совмещенной схемы производства. Построение графика Ганта совмещенной схемы	10
05.12.2021	Описание технологических процессов стадий производства основного и дополнительного продуктов на совмещенной схеме	3
19.12.2021	Оформление и сдача отчета	4
Промежуточная аттестация		60
<i>Конференц-неделя 2 (КТ 2)</i>	<i>Защита проекта</i>	60
Итого баллов по результатам работы в семестре и аттестационных мероприятий		100

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Электронный курс «Проектирование современных фармацевтических производств»	https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=15
ЭР 3	Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb

Составил:
«25» июня 2020 г.

 (Лесина Ю.А.)

Согласовано:
Заведующий кафедрой-руководитель
НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)
«25» июня 2020 г.

 (Краснокутская Е.А.)