

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2018 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы проектирования химико-фармацевтических производств

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химические технологии в биологии и медицине		
Специализация	Химические технологии в биологии и медицине		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		

Заведующий кафедрой-
руководитель Отделения
химической инженерии на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	E.I. Короткова
	E.V. Михеева
	E.I. Сметанина

2020 г.

1. Роль дисциплины «Основы проектирования химико-фармацевтических производств» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Основы проектирования химико-фармацевтических производств	8	ПК(У)-9	Способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	ПК(У)-9.В4	Владеет методиками расчета физико-химических, термодинамических, технологических параметров химико-фармацевтических процессов
				ПК(У)-9.У4	Умеет выбирать технологическое оборудование для получения, выделения и очистки лекарственных субстанций
				ПК(У)-9.34	Знает основы технологического оформления процессов в фармацевтической технологии

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	Применять знания законов гидродинамики, тепло- и массообмена при проектировании основной аппаратуры производства, принципов расчета и подбора технологического оборудования, алгоритмов составления материальных и тепловых балансов производства	ПК(У)-9	Раздел 1. Основы технологии проектирования. Раздел 2. Характеристика основных процессов и оборудования химико-фармацевтических производств	- Письменный опрос на практическом занятии - Индивидуальное домашнее задание - Контрольная работа
РД-2	Рассчитывать основные характеристики, оценивать эффективность производства, определять технологические характеристики процесса фармацевтического производства	ПК(У)-9	Раздел 1. Основы технологии проектирования Раздел 2. Характеристика основных процессов и оборудования химико-фармацевтических производств	- Письменный опрос на практическом занятии - Индивидуальное домашнее задание - Курсовой проект

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 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

Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Письменный опрос на практическом занятии	<u>Входной контроль:</u> 1. Что такое технологическая схема? 2. Классификация химических реакций по тепловому эффекту. 3. Сформулируйте принцип Ле Шателье. 4. Что такое лимитирующая стадия? <u>Тема «Решение задач на расчет концентраций»:</u>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Какие виды концентраций Вы знаете? 2. Как они обозначаются? Укажите размерность? 3. Как можно выполнить их взаимный пересчет? <u>Тема: «Термодинамические расчеты».</u> 1. Какие параметры влияют на смещение химического равновесия? 2. На основе каких справочных данных можно рассчитать стандартную константу равновесия любой химической реакции? <u>Тема «Составление материального баланса химико-технологического процесса».</u> 1. Принципы составления материального баланса. 2. В чем отличие материального баланса непрерывного и периодического процессов? 3. Опишите алгоритм составления материального баланса. <u>Тема «Расчет теплоты, необходимой для нагрева смеси органических веществ».</u> 1. Какие исходные данные нужны для составления теплового баланса? 2. Этапы составления теплового баланса. 3. Проверка правильности теплового баланса. Как учитываются потери тепла?
2.	Индивидуальное домашнее задание	<u>Тема: Расчет концентрации растворов</u> Вариант 1 1. В растворе массой 100 г содержится хлорид бария массой 20 г. Какова массовая доля хлорида бария в растворе? 2. Сколько граммов Na_2SO_3 потребуется для приготовления 5 л 8%-ного (по массе) раствора ($\rho=1,075$ г/мл)? 3. Из 400 г 20%-ного по массе раствора при охлаждении выделилось 50 г растворенного вещества. Чему равна массовая доля этого вещества в оставшемся растворе? 4. В каком объеме 0,1 н раствора содержится 8 г CuSO_4? 5. Концентрированная серная кислота плотностью 1,83 г/мл содержит 6,4% воды по массе. Определить молярную концентрацию данного раствора серной кислоты. <u>Тема: Термодинамические расчеты</u> Вариант 2 1. При определенных условиях реакция хлороводорода с кислородом является обратимой: $4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{Cl}_{2(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}, \Delta H^0 = -116,4 \text{ кДж}$ Какое влияние на равновесие состояния системы окажут увеличение давления и повышение температуры? Почему? 2. Рассчитайте стандартную энтальпию и стандартную энтропию химической реакции:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CH}_2=\text{CH}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ 3. Найти количество теплоты, выделяющее при сгорании метана объемом 100 литров. При сжигании серы получено 32 г оксида серы (IV) и выделилось 146,3 кДж теплоты. Составить термохимическое уравнение реакции <u>Тема: Составление материального баланса.</u> Вариант 3. Составить материальный баланс нитратора производительностью 3 т/ч нитробензола. Выход нитробензола составляет 98% от теоретического. Состав нитрующей смеси, массовые доли, %: HNO_3 - 20; H_2SO_4 - 60; H_2O - 20. Расход нитрующей смеси 4 кг на 1 кг бензола. Нитрование бензола осуществляется в реакторе по реакции: $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 = \text{C}_5\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Особенности биотехнологического производства. 2. Материалы для изготовления биотехнологического оборудования. 3. Перспективы развития биотехнологических производств. 4. Биотехнологическое оборудование. 5. Тенденции и перспективы развития мировой химико-фармацевтической промышленности.
4.	Контрольная работа (зачетная работа)	Вопросы: 1. К продуктам тонкого органического синтеза относятся (выбрать): (бензол, ацетилсалициловая кислота, ацетон, лимонная кислота, аскорбиновая кислота, винилхлорид) 2. Какая из предложенных особенностей химических производств не относится к химико-фармацевтическому производству? (выбрать): (жесткие требования к асептике и срокам хранения продуктов, экологическая сложность производства, постоянный ассортимент продукции, малотоннажное производство). 3. Экстракция относится к следующей группе процессов химических производств (выбрать): (гидродинамические, диффузионные, тепловые, химические). 4. Минимальная совокупность основного и вспомогательного оборудования, необходимого для реализации стадии химико-технологического процесса – это (выбрать): (технологическое оборудование, аппарат, узел, химико-технологическая схема).
5.	Выполнение и защита курсового проекта	Тематика проектов: 1. Лабораторный регламент синтеза щавелевой кислоты 2. Лабораторный регламент синтеза нитроглицерина

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Лабораторный регламент синтеза барбитуровой кислоты 4. Лабораторный регламент синтеза кротоновой кислоты 5. Лабораторный регламент синтеза янтарной кислоты 6. Лабораторный регламент синтеза формальдегида 7. Лабораторный регламент синтеза диэтилового эфира 8. Лабораторный регламент синтеза пиридина 9. Лабораторный регламент синтеза глицина 10. Лабораторный регламент синтеза аскорбиновой кислоты 11. Лабораторный регламент синтеза йодбензола 12. Лабораторный регламент синтеза аргинина 13. Лабораторный регламент синтеза салициловой кислоты 14. Лабораторный регламент синтеза хлороформа 15. Лабораторный регламент синтеза ацетанилида 16. Лабораторный регламент синтеза никотиновой кислоты 17. Лабораторный регламент синтеза фолиевой кислоты 18. Лабораторный регламент синтеза глутаминовой кислоты 19. Лабораторный регламент синтеза сорбита 20. Лабораторный регламент синтеза ацетона Вопросы к защите: 1. Какие существуют методы производства данного вещества? И какие из них применяются в настоящее время в РФ и за рубежом? 2. От чего зависит качество получаемого продукта? 3. Какие существуют технологические и экологические проблемы при производстве данного вещества?

4. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Письменный опрос на практическом занятии	Практическое занятие начинается с письменного опроса, которое включает в себя 2-4 задания, составленных преподавателем по теме практического занятия. На работу отводится 5-10 минут,

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		затем студенты сдают свои работы. Каждое задание оценивается в 1-2 балла, таким образом, за данное оценочное мероприятие студент может получить до 4 баллов. Для подготовки к практическому занятию студенту необходимо самостоятельно повторить материал предыдущих занятий и подготовиться самостоятельно к теме текущего занятия, используя, материал учебников и/или учебных пособий. Требования к оформлению письменного опроса: 1. В задании обязательно указываются следующая информация: номер задания, номер варианта, фамилия, имя, отчество студента; номер группы. 2. Содержание ответа должно соответствовать рекомендуемым учебникам или учебным пособиям, с использованием точных формулировок и понятий. Критерии оценивания одного задания: 1) Задание выполнено полностью верно – 4 балла. 2) Задание выполнено наполовину верно – 2 балла. 3) Задание не выполнено – 0 баллов.
2.	Индивидуальное домашнее задание	Всего за семестр студент выполняет 5 индивидуальных заданий, каждое из которых содержит 5-6 задач, упражнений или вопросов. Темы охватывают все разделы программы дисциплины. Преподаватель обеспечивает своевременное получение студентами вариантов ИДЗ. ИДЗ выполняются в отдельной тетради, при оформлении каждого задания обязательно указывается его номер, приводится полностью текст условия каждого задания. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных законов, правил и формул; у получаемых в каждом действии численных величин указывается единица измерения (размерность). Каждое индивидуальное задание студент должен решить в течении 1-2 недель, следующих за занятием, на котором ИДЗ было выдано. Суммарный рейтинг за ИДЗ составляет 30 баллов. Критерии оценки одного задания: • Задание оформлено в соответствии с требованиями, выполнено верно и сдано в установленный срок – 6 баллов. • Задание оформлено в соответствии с требованиями, в решении имеются ошибки – 0 ÷ 5 баллов Задание оформлено не по требованиям, решено неверно и не в установленный срок – 0 баллов.
3.	Реферат	Реферат выдается на 5-6 неделе семестра по предложенным преподавателем темам. Сдается на 10 неделе. Оценивается дополнительными баллами – 10 баллов. Если в реферате не полностью раскрыта тема реферата, то оценка снижается пропорционально выполненному заданию.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
4.	Контрольная работа (зачетная работа)	Степени освоения студентами изученного материала по дисциплине оценивается в ходе выполнения контрольной (зачетной) работы. Контрольная работа выполняется по вариантам. Каждый вариант содержит по 24 коротких вопроса по всем темам дисциплины. Критерии оценивания одного задания (из 24): 1) Задание выполнено полностью верно – 1 балл. 2) Задание не выполнено – 0 баллов. Полученные за контрольную работу баллы, добавляются к общему рейтингу за семестр.
5.	Выполнение и защита курсового проекта	Курсовой проект по дисциплине выполняется на основе отдельного «КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения курсового проекта», который прилагается к документам по данной дисциплине, и оценивается дифференциальным зачетом по баллам, набранным в ходе выполнения КП и в результате защиты по шкале для оценочных мероприятий экзамена (дифференциального зачета).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
 _____ 2022 / ____ 2022 _____ учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Основы проектирования химико-фармацевтических производств»</i> по направлению <i>18.03.01 Химическая технология</i> Образовательная программа (профиль) <i>«Химические технологии в биологии и медицине»</i>	Лекции	-	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	22	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	-	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	22	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	50	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	72	час.
	F	0 - 54 баллов			2	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Применять знания законов гидродинамики, тепло- и массообмена при проектировании основной аппаратуры производства, принципов расчета и подбора технологического оборудования, алгоритмов составления материальных и тепловых балансов производства
РД2	Рассчитывать основные характеристики, оценивать эффективность производства, определять технологические характеристики процесса фармацевтического производства

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля – зачет (дифференцированный зачет)

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
П	Посещение практических занятий	11	22
ТК1	Письменный опрос на практическом занятии	6	24
ТК2	Выполнение и защита ИДЗ	5	30
ТК3	Контрольная работа	1	24
ИТОГО			100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Реферат	1	10
ИТОГО			10

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по	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		РД1	Практическое занятие 1. <i>Входной контроль. Назначение лабораторного регламента. Решение задач на расчет концентраций</i>	2		П ТК1	6	ОСН 2		
		РД2	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		5	ТК2	6	ДОП 2	ЭР 2	
2		РД1	Практическое занятие 2. <i>Расчеты концентраций. Термодинамические расчеты.</i>	2		П ТК1	6	ОСН 2		
		РД2	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		5	ТК2	6	ДОП 2	ЭР 2	
3		РД1	Практическое занятие 3. <i>Проектирование и конструирование промышленного оборудования. Материальный баланс химико-технологического процесса.</i>	2		П	2	ОСН 1 ОСН 2 ДОП 3	ЭР 1	
		РД2								
4		РД1	Практическое занятие 4. <i>Составление материального баланса синтеза нитробензола.</i>	2		П ТК1	6	ОСН 2		
		РД2								
5		РД1	Практическое занятие 5. <i>Составление материального баланса синтеза салициловой кислоты.</i>	2		П	2	ОСН 2		
		РД2	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10	ТК2	6	ДОП 2	ЭР 2	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1				40			
6		РД1	Практическое занятие 6. <i>Составление материального баланса синтеза бутилацетата</i>	2		П ТК1	6	ОСН 1		
		РД2	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10	ТК2	6	ДОП 1	ЭР 2	
7		РД1	Практическое занятие 7. <i>Тепловой баланс химико-технологического процесса.</i>	2		П ТК1	6	ОСН 2		
		РД2								
8		РД1	Практическое занятие 8. <i>Расчет теплоты, необходимой для нагрева смеси органических веществ.</i>	2		П	2	ОСН 2		
		РД2	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		10	ТК2	6	ДОП 1	ЭР 2	
9		РД1	Практическое занятие 9. <i>Материалы. Защита оборудования химико-фармацевтических производств</i>	2		П ТК1	6	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1 ЭР 3 ЭР 4	
		РД2								
10		РД1	Практическое занятие 10. <i>Требования охраны труда при проведении синтезов. Экологические аспекты производства химико-фармацевтических препаратов</i>	2		П	2	ОСН 1	ЭР 1 ЭР 4 ЭР 5	
		РД2								
11			Конференц-неделя 2							
			Контрольная работа	2	10	П ТК3	26	ОСН 4	ЭР 4	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				100			

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Общий объем работы по дисциплине	22	50		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии : учебник для вузов / А. Г. Касаткин. - Изд. стер. - Москва : Альянс, 2014. - 750 с. : ил. – Текст : непосредственный.
ОСН 2	Павлов К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. - 10-е изд., перераб. и доп. - репринтное издание. - Москва : Альянс, 2013. - 576 с. : ил. – Текст : непосредственный.
ОСН 3	Сутягин В. М. Основы проектирования и оборудование производств органического синтеза: учебное пособие / В. М. Сутягин, В. В. Бочкарев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. - 2-е изд. - Томск : Изд-во ТПУ, 2009. - 188 с. : ил. – Текст : непосредственный.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Клинов И. Я. Коррозия химической аппаратуры и коррозионностойкие материалы : учебное пособие / И. Я. Клинов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машино-строение, 1967. - 468 с. : ил. – Текст : непосредственный.
ДОП 2	Краткий справочник физико-химических величин / под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. – 12-е изд. – Москва : АРИС, 2010. – 239 с. – Текст : непосредственный.
ДОП 3	Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию : учебное пособие / под ред. Ю. И. Дытнерского. - Изд. стер. - Москва : Альянс, 2015. - 493 с. – Текст : непосредственный

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/defaultx.asp
ЭР 2	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/
ЭР 3	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
ЭР 4	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭР 5	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» -	https://new.znanium.com/
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		
ВР 2		