

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии			
Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализация	Химическая технология подготовки и переработки нефти и газа		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Заведующий кафедрой - руководитель научно- образовательного центра И.М. Кижнера на правах кафедры			Краснокутская Е.А.
Руководитель специализации Преподаватель			Юрьев Е.М.
			Усольцева Н.В.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии	6	ОПК(У)-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Р1	ОПК(У)-1.В12	Владеет методами исследования коррозионной стойкости материалов
					ОПК(У)-1.У12	Умеет выбирать конструкционный материал, стойкий к коррозионной среде в определенных условиях эксплуатации
					ОПК(У)-1.З12	Знает механизмы химической, электрохимической коррозии
		ПК(У)-2	Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Р3	ПК(У)-2.В3	Владеет способами обработки информации о коррозии материалов с использованием прикладных программных средств
					ПК(У)-2.У3	Умеет использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации о коррозионной стойкости материалов с использованием прикладных программных средств для обеспечения прочности и надёжности оборудования
					ПК(У)-2.З3	Знает аналитические и численные методы определения прочности и надёжности оборудования с учетом коррозии материалов

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	Выполнять коррозионное исследование и выбор конструкционных материалов	ОПК(У)-1	Раздел (модуль) 1. Общие сведения о коррозии	Тест
			Раздел (модуль) 2. Высокотемпературная газовая коррозия металлов	Задание “Легирование стали”
			Раздел (модуль) 3. Электрохимической коррозии	<ul style="list-style-type: none"> · Защита отчета по лабораторной работе 1 «Определение скорости коррозии металла по выделившемуся водороду» · Защита отчета по лабораторной работе 2 «Влияние рН среды на скорость коррозии»
РД-2	Применять знание механизма коррозии и методов защиты оборудования при эксплуатации	ПК(У)-2	Раздел (модуль) 2. Высокотемпературная газовая коррозия металлов	Тест
			Раздел (модуль) 3. Электрохимической коррозии	<ul style="list-style-type: none"> · Защита отчета по лабораторной работе 3 «Оценка коррозионной активности грунта» · Презентация «Диаграмма Пурбе»
РД-3	Учитывать коррозию для обеспечения прочности и надёжности проектируемого оборудования	ПК(У)-2	Раздел (модуль) 3. Электрохимической коррозии	<ul style="list-style-type: none"> · Защита отчета по лабораторной работе 4 «Протекторная защита от коррозии» · Тест
			Раздел (модуль) 4. Защита от коррозии на стадии проектирования оборудования	<ul style="list-style-type: none"> · Защита отчета по лабораторной работе 5 «Исследование электрохимической гетерогенности сварного шва» · Защита ИДЗ «Выбор коррозионностойкого конструкционного материала для химического оборудования с учетом условий его эксплуатации»

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.

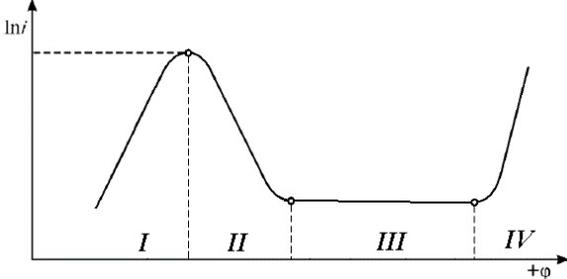
Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
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%	36 ÷ 40	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	28 ÷ 35	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	22 ÷ 27	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 21	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	<p>Вопросы:</p> <p>1. Укажите области перепассивации металла на поляризационной кривой.</p>  <p>Выберите один ответ:</p> <p>а) I б) II в) III г) IV</p> <p>2. Укажите, как называется перенапряжение из-за затруднений при переходе заряженных частиц через границу раздела фаз.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>а) перенапряжение реакции б) перенапряжение перехода в) перенапряжение диффузии г) фазовое перенапряжение</p> <p>3. Укажите, какое уравнение описывает зависимость масса вещества, подвергшаяся превращению при электролизе, от количества электричества, прошедшего через электролит.</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>а) уравнение Нернста б) уравнение Гиббса в) уравнение Тафеля г) уравнение Фарадея</p> <p>4. Укажите, какие равновесия соответствуют вертикальным линиям на диаграмме Пурбе.</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <p>а) равновесия, связанные с обменом электрическими зарядами</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>б) равновесия, не связанные с обменом электрическими зарядами в) равновесия, зависящие как от потенциала, так и от рН г) все перечисленные</p> <p>5. Коррозия металлов, при которой катодная реакция осуществляется с выделением водорода, называется коррозией ... <i>Выберите один ответ:</i> а) с кислотной деполяризацией б) с окислительной деполяризацией в) с водородной деполяризацией г) с кислородной деполяризацией</p> <p>6. Защитный эффект ингибитора – это отношение ... <i>Выберите один ответ:</i> а) скорости коррозии с использованием ингибитора к скорости коррозии без ингибитора б) скорости коррозии без ингибитора к скорости коррозии с использованием ингибитора в) разности скоростей коррозии без ингибитора и с использованием ингибитора к скорости коррозии без использования ингибитора г) разности скоростей коррозии без ингибитора и с использованием ингибитора к скорости коррозии с использованием ингибитора</p> <p>7. Укажите условия увеличения потенциала кислородного электрода. <i>Выберите один или несколько ответов:</i> а) увеличение парциального давления кислорода б) увеличение рН в) уменьшение рН г) уменьшение парциального давления кислорода</p> <p>8. Укажите условия перехода металла из активного состояния в пассивное состояние. <i>Выберите один ответ:</i> а) скорость восстановления окислителя равна скорости растворения металла б) скорость восстановления окислителя меньше, чем скорость растворения металла в) скорость восстановления окислителя больше, чем скорость растворения металла г) скорость восстановления окислителя меньше, чем скорость восстановления металла</p>

Оценочные мероприятия

Примеры типовых контрольных заданий

9. Укажите требования, предъявляемые к материалам протектора.

Выберите один или несколько ответов:

- а) высокий отрицательный потенциал в данной среде
- б) неравномерность анодного растворения
- в) невысокая практическая токоотдача
- г) значительное саморастворение

10. Укажите условие самопроизвольного окисления металла.

Выберите один ответ:

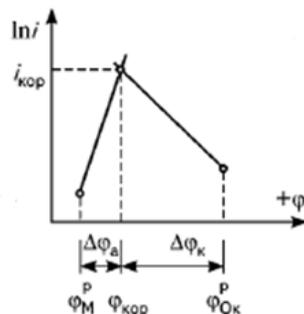
- а) $\Delta G < 0$
- б) $\Delta G > 0$
- в) $\Delta G = 0$
- г) коррозионная стойкость не зависит от ΔG

11. Укажите, как называется величина, характеризующая скорость процесса постоянного обмена ионами между металлом и раствором в состоянии динамического равновесия.

Выберите один ответ:

- а) равновесный потенциал
- б) поляризация
- в) плотность тока обмена
- г) перенапряжение

12. Укажите вид контроля коррозионного процесса, поляризационная диаграмма которого представлена на рисунке.



Выберите один ответ:

- а) анодный контроль
- б) анодно-катодный контроль
- в) катодный контроль
- г) омический контроль

13. Впишите пропущенное слово или словосочетание.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>_____ – это отклонение потенциала от равновесного значения, характеризующая затрудненность электродного процесса или его стадии при данной плотности тока.</p> <p>14. Запишите формулу первого закона Фарадея, названия и размерности входящих в него величин.</p> <div data-bbox="719 459 2072 762" style="border: 1px solid black; height: 190px; margin: 10px 0;"></div> <p>15. Перечислите стадии катодного процесса при водородной деполяризации, укажите лимитирующую стадию.</p> <div data-bbox="719 884 2072 1161" style="border: 1px solid black; height: 174px; margin: 10px 0;"></div>
2.	Презентация	<p>Цель работы: исследование равновесия в системе металл – вода</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Представить диаграмму Пурбе для системы металла – вода при температуре 25 °С и описать ее. Металл выбрать из таблицы 2. Описать электродные процессы. 3. Привести уравнения зависимости электродных потенциалов от активности оснований, соотношения активностей ионов или рН среды
3.	Коллоквиум	Коллоквиум по теме «Протекторная защита».

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Достоинства и недостатки протекторной защиты 2. Области применения протекторной защиты 3. Радиус действия протектора, от чего он зависит 4. Основные требования, предъявляемые к материалу протектора 5. Эффективность протекторной защиты (определение понятия, расчет) 6. Коэффициент полезного использования протектора, от чего он зависит 7. Минимальный защитный потенциал корродирующего металла 8. Отличия проекторной защиты от защиты внешним током
4.	Защита лабораторной работы	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цель лабораторной работы. 2. Описание порядка выполнения работы. 3. Описание результатов работы.
5.	Защита ИДЗ	<p>Задание: обосновать выбор коррозионностойкого конструкционного материала для химического оборудования с учетом условий его эксплуатации.</p> <p>Тематика ИДЗ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ёмкость для перевозки и хранения концентрированной серной кислоты 2. Циклон для очистки газов после обжига сульфида цинка в печи кипящего слоя 3. Ёмкость для приготовления и хранения раствора поваренной соли с содержанием ее до 300 г/л <p>опросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. цель выполнения задания; 2. описание физико-химических свойств и оценка коррозионной активности среды, в которой эксплуатируется оборудование; 3. анализ рабочей среды с точки зрения возникновения возможных видов коррозионного поражения металла; 4. выбор материала для изготовления аппаратуры, описание его свойств, оценка коррозионной стойкости в данных условиях эксплуатации; 5. рекомендации по профилактике и защите от коррозии оборудования; 6. заключение или вывод по заданию; 7. список использованной литературы.
6.	Экзамен	Билет № 1:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Практические показатели скорости коррозии 2. Теории жаростойкого легирования 3. Контактная электрохимическая коррозия металлов

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	<p>Преподаватель:</p> <ul style="list-style-type: none"> · выдает задание обучающимся; · оценивает ответы обучающегося по балльной системе; · выставляет обучающемуся итоговый балл по тестовым заданиям, определяемый путем сложения баллов за каждый правильный ответ (при этом цифры после запятой не округляются): тест считается сданным в случае, если по результатам выполнения тестовых заданий итоговый балл составляет не менее 2,75 баллов из 5 возможных. <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> · указывает свои фамилию, имя, отчество, дату, ответы на задания на листе с тестовым заданием (обучающемуся отводится 40 минут на подготовку ответов); · выбирает один или несколько правильных ответов для задания закрытого типа (множественный выбор); · вписывает только одно слово в месте прочерка для задания открытого типа (задание дополнения); · записывает ответ в бланке для задания открытого типа (задание свободного изложения). <p>Каждому из тестовых заданий присваивается балл с учетом сложности задания: Задание закрытого типа (множественный выбор) оценивается в 0,25 балла. Задание открытого типа (задание дополнения) оценивается в 0,40 балла. Задание открытого типа (задание свободного изложения) оценивается в 0,80 балла.</p>
2.	Презентация	<p>Преподаватель проводит оценивание презентации и доклада по заданной теме:</p> <ul style="list-style-type: none"> · обучающийся предьявляет преподавателю отчет и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов; · преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивают ответы; · могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным в отчете материалам; · преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы:

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
3.	Коллоквиум	<p>Преподаватель проводит оценивание знаний обучающегося по заданной теме:</p> <ul style="list-style-type: none"> · преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивает ответы; · преподаватель оценивает ответы на вопросы: <ul style="list-style-type: none"> а) обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 5,0 баллов; б) обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 4 балла; в) обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 3 балла; г) обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 2 балла.
4.	Защита лабораторной работы	<p>Преподаватель проводит оценивание отчета по лабораторной работе:</p> <ul style="list-style-type: none"> · соответствие отчета по лабораторной работе по структуре и содержанию требованиям, представленным в методических указаниях к выполнению лабораторной работе; · степень выполнения задания; · степень соответствия выполненных работ цели лабораторной работы; · правильность оформления отчета; · соответствие выводов цели работы. <p>Преподаватель проводит оценивание знаний обучающегося по теме лабораторной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> · обучающийся предъявляет преподавателю отчет; · преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивают ответы; <p>Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> · в отчете представлено подробное описание всех разделов с необходимыми графическими/табличными пояснениями; на защите обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 5,0 баллов; · в отчете представлено описание всех разделов с недостаточным количеством графических/табличных пояснений; на защите обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 4 балла; · в отчете не подробное описание некоторых разделов и/или недостаточное количество графических/табличных пояснений; на защите обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 3 балла; · в отчете не подробное описание всех разделов и/или отсутствие некоторых разделов,

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		отсутствие графических/табличных пояснений; на защите обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 2 балла.
5.	Защита ИДЗ	<p>Преподаватель проводит оценивание отчета по индивидуальному домашнему заданию (ИДЗ):</p> <ul style="list-style-type: none"> · соответствие отчета по ИДЗ по структуре и содержанию установленным требованиям; · степень выполнения задания; · степень соответствия выполненных работ цели задания; · правильность оформления отчета; · соответствие выводов цели работы. <p>Преподаватель проводит оценивание презентации и доклада:</p> <ul style="list-style-type: none"> · обучающийся предъявляет преподавателю отчет и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов; · преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивают ответы; · могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным в отчете материалам; <p>Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> · в отчете представлено подробное описание всех разделов с необходимыми графическими/табличными пояснениями; на защите обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 14 баллов; · в отчете представлено описание всех разделов с недостаточным количеством графических/табличных пояснений; на защите обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 10–13 баллов; · в отчете не подробное описание некоторых разделов и/или недостаточное количество графических/табличных пояснений; на защите обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 8–9 баллов; · в отчете не подробное описание всех разделов и/или отсутствие некоторых разделов, отсутствие графических/табличных пояснений; на защите обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0–7 баллов.

6.	Экзамен	<p>Преподаватель:</p> <ul style="list-style-type: none"> · выдает экзаменационный билет обучающемуся; · оценивает ответы обучающегося по балльной системе; · выставляет обучающемуся итоговый балл, определяемый путем сложения баллов за ответ на каждый вопрос экзаменационного билета; · проводит оценивание в соответствии с критериями в п. 3. <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> · указывает на экзаменационном листе свои фамилию, имя, отчество, дату, ответы на вопросы экзаменационного билета; · записывает на экзаменационном листе ответы на вопросы экзаменационного билета (обучающемуся отводится 40 минут на подготовку ответов). <p>Преподаватель проводит оценивание:</p> <ul style="list-style-type: none"> · обучающийся отвечает на вопросы экзаменационного билета; · преподаватель заслушивает ответы; · преподаватель задает обучающемуся дополнительные вопросы и заслушивает ответы на дополнительные вопросы. <p>Преподаватель оценивает ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> · обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 40 баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 36–40 баллов; · обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 23–35 балла; · обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0–22 балла.
----	---------	--

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

2019/2020 учебный год (осенний семестр)

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>« Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии»</i>	Лекции	24	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		по направлению <u>18.03.01 Химическая технология</u>	Практ. занятия	8
	«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	32
C		70 – 79 баллов	Всего ауд. работа		64	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов	СРС		44	час.
	E	55 – 64 баллов	ИТОГО		108	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов			3	з.е.
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Владеть базовыми знаниями в области гидравлики, переноса тепла, массы и импульса, физико-химическими основами процессов, проходящих в аппаратах биотехнологических производств
РД2	Применять знания законов гидравлики, переноса тепла, массы, импульса, методов расчета для решения задач расчета и анализа аппаратов и проходящих в них процессов химико-технологических производств.

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля – экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			60
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	4	20
ТК2	Защита ИДЗ	2	10
ТК3	Решение задач	3	15
ТК4	Коллоквиум	1	5
ТК5	Тестирование	1	10
Аттестация:			40
ПА1	Экзамен	1	40

ИТОГО										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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1 РД2	Лекция 1. Теоретические основы процессов выпаривания. Аппаратурное оформление процессов выпаривания. Практическое занятие 1. Материальный и тепловой баланс выпарных аппаратов. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Типовые конструкции выпарных аппаратов, барометрического конденсатора и схемы выпарных установок.	2				ОСН 2		
				2		ТКЗ	5	ДОП 2		
					2			ОСН 2 ОСН 3 ДОП 4	ЭР 1	
2		РД1 РД2	Лекция 2. Однократный и многократный процессы выпаривания. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 2.	2				ОСН 2		
					3			ОСН 2-3	ЭР2	
3		РД1 РД2	Лекция 3. Материальный и тепловой баланс выпарных аппаратов Практическое занятие 2. Расчёт процесса теплопередачи в выпарных аппаратах. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: ИДЗ 1. Тепловой расчёт многокорпусной выпарной установки.	2				ОСН 1		
				2		ТКЗ	5	ДОП 1-2		
					2			ОСН 1 ДОП 2		
4		РД1 РД2	Лекция 4. Расчёт процесса теплопередачи в выпарных аппаратах. Тепловой расчёт выпарных установок Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Основные типы материальных балансов массообменных аппаратов.	2				ОСН 1		
					3			ОСН 1	ЭР1-2	
5		РД2	Лекция 5. Классификация массообменных процессов. Статика процессов. Межфазное равновесие. Практическое занятие 3. Способы выражений концентраций. Расчёт и построение линий равновесия. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Основные типы конструкций колонных аппаратов и гидродинамические режимы их работы	2				ОСН 1		
				2				ДОП 2		
					3			ОСН 1 ДОП4	ЭР1-2	
6		РД1 РД2	Лекция 6. Материальные балансы и линии рабочих концентраций фаз. Движущие силы. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к практическому занятию 4	2				ОСН 1		
					3			ДОП 4	ЭР1	
7		РД2	Лекция 7. Кинетика массообменных процессов: молекулярная и конвективная диффузии. Подobie массообменных процессов Практическое занятие 4. Расчёт процессов простой перегонки и ректификации Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Технологические схемы установок	2				ОСН 1		
				2		ТКЗ	5	ДОП 2		
					2			ДОП4	ЭР2	
8		РД1 РД2	Лекция 8. Массоотдача и массопередача. Числа и высоты единиц переноса. Теоретическая и действительная ступень изменения концентраций	2				ОСН 2		

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
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			<i>Подготовка к коллоквиуму 1</i>		2			ОСН 1	ЭР1	
9		РД2	Конференц-неделя 1							
			<i>Коллоквиум 1.</i>			ТК4	5	ОСН 1 ДОП 1	ЭР1-2	
			<i>Защита ИДЗ 1.</i>			ТК2	5			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	24	20					
10		РД1 РД2	Лекция 9. <i>Абсорбция. Физико-химические основы и методы технологического расчёта</i>	2				ОСН 1	ЭР1	
			Лабораторная работа 1. <i>Испытание выпарного аппарата</i>	4				ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			<i>Периодическая и другие специальные виды ректификации.</i>		3			ОСН 1 ДОП1-4		
11		РД1 РД2	Лабораторная работа 2. <i>Испытание выпарного аппарата (продолжение)</i>	4		ТК1	5	ОСН 1	ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			<i>Подготовка к лабораторной работе 3</i>		3			ОСН 1		
12		РД2	Лекция 10. <i>Перегонка и ректификация. Физико-химические основы и виды процессов.</i>	2				ОСН 1		
			Лабораторная работа 3. <i>Испытание выпарного аппарата электродного типа с прямым электронагревом</i>	4				ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			<i>Жидкостная экстракция</i>		2			ОСН 1	ЭР1-2	
13		РД1	Лабораторная работа 4. <i>Испытание выпарного аппарата электродного типа с прямым электронагревом (продолжение)</i>	4		ТК1	5	ДОП 3-4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			<i>Материальный баланс и кинетика жидк. экстракции.</i>		3			ОСН 1	ЭР2	
14		РД1 РД2	Лекция 11. <i>Адсорбция, ионный обмен и кристаллизация</i>	2				ОСН 1		
			Лабораторная работа 5. <i>Испытание лабораторной ректификационной колонны</i>	4				ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			<i>ИДЗ 2. Технологический расчёт ректификационной колонны непрерывного действия</i>		7			ОСН3	ЭР1	
15		РД1 РД2	Лабораторная работа 6. <i>Испытание лабораторной ректификационной колонны(продолжение)</i>	4		ТК1	5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			<i>Диаграмма состояния влажного воздуха и её применение при расчёте сушилок</i>		2			ДОП2	ЭР1	
16		РД1 РД2	Лекция 12. <i>Сушка в процессах химической технологии. Статика и кинетика процесса.</i>	2				ОСН 1 ДОП 3-4	ЭР2	
			Лабораторная работа 7. <i>Изучение кинетики сушки.</i>	4				ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			<i>Параметры и диаграмма состояния влажного воздуха.</i>		2			ОСН 1	ЭР1	
17		РД1 РД2	Лабораторная работа 8. <i>Изучение кинетики сушки</i>	4		ТК1	5	ДОП 3-4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							

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
			<i>Устройство типовых конвективных сушильных установок. Вопросы интенсификации процессов сушки</i>		2			ОСН 1-3		
18		РД1 РД2	Конференц-неделя 2							
			Тестирование			ТК5	10			
			Защита ИДЗ 2			ТК2	5	ДОП 2-4		
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	64	44		60			
			Экзамен				40			
			Общий объем работы по дисциплине				100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Книга 1 : Книга 1 — 2019. — 916 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111193 (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
ОСН 2	Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Книга 2 : Книга 2 — 2019. — 876 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111194 (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
ОСН 3	Баранов, Д. А. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / Д. А. Баранов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-4984-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130186 (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Лукманова, А. Л. Процессы и аппараты химической технологии. Примеры и задачи : учебное пособие / А. Л. Лукманова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 64 с. — ISBN 978-5-8114-4272-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133888 (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей
ДОП 2	Павлов, Константин Феофанович. 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. — Библиогр.: с. 502-509.. — ISBN 978-5-91872-031-8.
ДОП 3	Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие / Э. Д. Иванчина, Е. С. Чернякова, Н. С. Белинская, Е. Н. Ивашкина. — Томск : ТПУ, 2017. — 115 с. — ISBN 978-5-4387-0787-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106767 (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
ДОП 4	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). — ISBN 978-5-534-12433-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/447483 (дата обращения: 02.10.2020).

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
ЭР 2	Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp

Составил: старший преподаватель
«25» 06 2020г.

 /Усольцева Н.В./

Согласовано:
Заведующий кафедрой - руководитель
научно-образовательного центра Н.М. Кюкнера
на правах кафедры, д.х.н., профессор

 /Краснокутская Е.А./

«25» 06 2020г.