

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

А.В. Лейфа А.В. Лейфа

« 22 » июня 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

Направление подготовки 18.03.01 – Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы – Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация выпускника – бакалавр

Программа подготовки – академический бакалавриат

Год набора – 2020

Форма обучения – очная

Курс 2, 3 Семестр 4, 5

Экзамен 4 сем 36 акад. час.

Зачет (с оценкой) 5 сем, 0,2 акад. часа

Лекции 52 (акад. час.)

Практические занятия 68 (акад. час.)

Иная контактная работа 2 акад. час.

Самостоятельная работа 165,8 (акад. час)

Общая трудоемкость дисциплины 324 (акад. час.), 9 (з.е.)

Составитель Г.Г. Охотникова, доцент, канд. техн. наук

Факультет инженерно-физический

Кафедра химии и химической технологии

2020 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для направления подготовки 18.03.01 – химическая технология, квалификация выпускника – бакалавр.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии и химической технологии

«19» 06 2020 г., протокол № 9

/ Заведующий кафедрой Гурас Ю.А. Гурас

Рабочая программа одобрена на заседании УМС 18.03.01 – Химическая технология
«19» 05 2020 г., протокол № 3

Председатель Гурас Ю.А. Гурас
(подпись, И.О.Ф.)

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ

Машкина Н.А. Чалкина
(подпись, И.О.Ф.)

«19» 06 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

/ Заведующий выпускающей кафедрой

Гурас Ю.А. Гурас
(подпись, И.О.Ф.)

«19» 06 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

И.о. директора научной библиотеки

Петрович О.В. Петрович
(подпись, И.О.Ф.)

«19» 05 2020 г.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – подготовка студентов к систематическому изучению специальных дисциплин посредством формирования представлений о химическом производстве как химико-технологической системе, изучения основных методов и приемов разработки эффективных химико-технологических систем.

Задачи дисциплины:

- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями, лежащими в основе химической технологии;
- изучение основных химических производственных процессов, ознакомление с составом и структурой химического производства и химической технологии;
- формирование навыков использования современных методов и приемов анализа, разработки и оптимальной организации типовых химико-технологических процессов и систем;
- формирование и развитие навыков инженерного и экологического мышления; формирование навыков использования полученных знаний для решения прикладных задач профессиональной деятельности.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Общая химическая технология» относится к базовой части и базируется на материале таких дисциплин как «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Математика», взаимосвязана с параллельно изучаемыми дисциплинами «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия». Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, помимо достижения поставленных целей и задач, являются основой для успешного освоения следующих дисциплин: «Современные технологии и экологический риск», «Процессы и аппараты химической технологии», «Моделирование химико-технологических процессов», «Теоретические основы химико-технологических процессов», «Химическая технология органических веществ», «Технология нефтехимического синтеза».

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; методы оценки эффективности производства; общие закономерности химических процессов; основные химические производства;

2) Уметь: рассчитывать основные характеристики химического процесса; выбирать рациональную схему производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность производства;

3) Владеть: методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами анализа эффективности работы химических производств, методами определения технологических показателей процесса.

4 МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Компетенции		
	ОПК-1	ПК-1	ПК-11
1. Введение в химическую технологию	+	+	
2. Основные компоненты химического производства	+	+	
3. Теоретические основы химического производства	+	+	+
4. Организация химического производства	+	+	+
5. Химические производства	+	+	+
6. Химико-технологические методы защиты окружающей среды	+	+	+

5 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины 5 зачетных единиц; 180 акад. часов

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самост. работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	ИКР	
1	Введение в химическую технологию	4	1-3	6	4	12		опросы, тесты
2	Основные компоненты химического производства	4	3-8	10	10	20		опросы, тесты, ИДЗ
3	Теоретические основы химической технологии	4	8-13	10	16	24		опросы, тесты, ИДЗ
4	Организация химического производства	4	14-17	8	4	20		опросы, тесты, коллоквиум, ИДЗ
ИТОГО 1 семестр				34	34	76		Экзамен – 36 акад. час.
5	Химические производства	5	1-14	12	26	48		опросы, тесты, защита КР
6	Химико-технологические методы защиты окружающей среды	5	13-17	6	8	11,8		опросы, тесты, защита КР.
7	Курсовая работа	5	1-17			30	2	Защита КР
ИТОГО 2 семестр				18	34	89,8	2	Зачет (с оценкой) – 0,2 акад. час.

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Введение в химическую технологию	Содержание и структура курса «Общая химическая технология», его роль в химико-технологическом образовании. Значение химической промышленности в экономике страны.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		<p>Краткий очерк развития химической технологии. Основные понятия и определения химической технологии. Классификация химических производств. Принципы классификации. Основные направления в развитии химической технологии – создание высокоэффективных, безотходных и малоотходных химических производств для получения необходимого ассортимента продуктов и изделий высокого качества на основе максимального использования сырья и топливно-энергетических ресурсов, комбинирования и совмещения производств, автоматизации производства. Динамика и масштабы производства основных продуктов химической промышленности. Химизация народного хозяйства. Современные тенденции в развитии теории и практики химической технологии. Новые химико-технологические приемы, способы получения продуктов, структура химических отраслей.</p>
2	Основные компоненты химического производства	<p>Химическое производство как совокупность взаимосвязанных технологическими потоками машин и аппаратов, в которых осуществляются химические превращения и физические процессы. Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее химических отраслей. Иерархическая организация процессов в химическом производстве. Общая технологическая структура химического производства – собственно химическое производство, хранение сырья и продукции, транспорт, системы контроля и безопасности. Общие закономерности химических процессов. Сырьевые и энергетические ресурсы химического производства; вода в химическом производстве.</p> <p>Многофункциональность химического производства. Основные операции химического производства: подготовка сырья, химическое превращение, выделение продуктов, обезвреживание и утилизация отходов, тепло- и энергообеспечение, водоподготовка, система управления. Оборудование химического производства. Качественные и количественные критерии оценки эффективности химического производства: технологические, экономические, эксплуатационные и социальные. Экологические проблемы химического производства.</p>
3	Теоретические основы химического производства	<p>Содержание химико-технологического процесса. Процессы в химическом реакторе. Основные процессы ХТ и их аппаратное обеспечение: гидромеханические процессы; тепловые процессы; массообменные процессы. Химические реакторы, их классификация и принципы проектирования. Стехиометрия химических превращений и ее использование в технологических процессах. Термодинамика и кинетика химических превращений. Направленность реакции в технологических расчетах. Равновесие в технологических расчетах. Схемы и кинетические уравнения химических превращений. Скорость тепловыделения.</p> <p>Классификация химических процессов: гомогенные, гетерогенные, каталитические. Тепловые явления в химических процессах</p>
4	Организация химического про-	Химическое производство как химико-технологическая

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
	изводства	<p>система (ХТС). Понятие и свойства системы. Системный анализ как основной метод изучения ХТС. Состав и структура ХТС. Модели ХТС. Способы изображения схем ХТС и технологические связи.</p> <p>Состояние химико-технологической системы. Материальный баланс элемента ХТС с химическими превращениями и без них. Тепловой баланс элемента ХТС. Расчет состояния ХТС.</p> <p>Анализ и синтез ХТС и их задачи. Свойства ХТС как системы</p>
5	Химические производства	<p>Производство неорганических веществ: производство серной кислоты; производство аммиака; производство азотной кислоты; производство минеральных солей и удобрений; производство силикатных материалов; электрохимические производства; металлургические процессы.</p> <p>Переработка химического топлива: классификация, состав и характеристики топлив. Переработка жидкого и твердого топлива. Производство и переработка газообразного топлива.</p> <p>Производство органических веществ: основной органический синтез. Производство ацетиленов, спиртов, альдегидов, уксусной кислоты.</p> <p>Производство мономеров и полимерных материалов. Производство лекарственных препаратов.</p> <p>Рассмотрение организации ХТС реализуется в соответствии со следующим планом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Народнохозяйственное значение производства, его масштабы 2. Сырьевые источники получения продукта и требования к процессу в рассматриваемой ХТС. 3. Физико-химические основы процесса (схема превращения, стехиометрические, термодинамические и кинетические закономерности). 4. Построение функциональной и технологической схем ХТС. 5. Построение и анализ функциональных подсистем. Реализация основных концепций построения высокоэффективной ХТС. 6. Основные технологические параметры процессов. Аппаратурные решения отдельных узлов в рассматриваемом производстве. 7. Техно-экономические показатели производства. 8. Решение проблем экологической безопасности производства
6	Химико-технологические методы защиты окружающей среды	<p>Химическое производство и химические процессы как источники загрязнения среды обитания. Сбросы и выбросы в окружающую среду. Концепция ПДК.</p> <p>Обезвреживание газообразных отходов; утилизация и обезвреживание жидких и твердых отходов.</p> <p>Экологические проблемы отдельных видов производств</p>

6.2 Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Развитие химической технологии	Исторический очерк развития химической технологии. Вклад русских ученых в развитие ХТ
Химическая технология и производство	Особенности ХТ как науки и ее связь с другими науками. Принципы классификации химических производств. Основные направления развития ХТ
Сырьевые ресурсы химического производства	Классификация сырья в ХТ и требования к нему. Подготовка химического сырья к переработке. Использование воды в химическом производстве. Источники водоснабжения и промышленная водоподготовка. Использование энергии в химическом производстве. Источники энергии. Рациональное использование энергии в химическом производстве.
Определение основных технологических критериев химико-технологических процессов	Классификация критериев эффективности ХТП. Расчеты производительности, интенсивности, степени превращения и селективности. Определение расходных коэффициентов.
Основы материального баланса	Материальный баланс и его основные компоненты. Алгоритм составления материального баланса. Примеры расчета материальных балансов.
Термодинамические расчеты процессов	Термодинамические характеристики процессов. Основы составления теплового баланса. Примеры расчета тепловых балансов
Кинетические расчеты процессов	Основные параметры химической кинетики. Равновесия химических процессов. Расчет равновесного состава реакционных смесей. Примеры расчета. Кинетика ХТП. Необратимые и обратимые реакции. Расчеты основных параметров. Примеры расчета. Каталитические процессы и их особенности.
Элементы расчетов химических реакторов различного типа	Классификация моделей химических реакторов, их основные характеристики. Примеры расчета. Промышленные химические реакторы.
Схемы ХТП	Классификация схем ХТП. Составление и выбор химической схемы. Принципы составления функциональных схем. Составление технологической схемы, ее основные компоненты. Общие требования к выполнению технологических схем. Обозначения. Построение графов.
Важнейшие химические производства	Области применения продукта. Сырье. Теоретические основы процесса. Технологическая схема процесса. Промышленный способ производства: Синтез аммиака Производство азотной кислоты Производство серной кислоты Конверсия природного газа. Синтез метанола.
Химический процесс и химическое производство как источники загрязнения среды обитания	Классификация источников загрязнения среды обитания, их характеристики. Выбросы и сбросы в различных химических производствах. Системы защиты окружающей среды от выбросов и сбросов предприятий химической промышленности.

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	Введение в химическую технологию	проработка конспектов лекций	12
		подготовка к практическим занятиям	

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
		подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля	
		выполнение конспектов по темам самостоятельного изучения	
2	Основные компоненты химического производства	проработка конспектов лекций	20
		подготовка к практическим занятиям	
		подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля	
		выполнение индивидуальных домашних заданий с целью закрепления теоретического материала и развития навыков и умений, приобретаемых на аудиторных занятиях	
		выполнение конспектов по темам самостоятельного изучения	
3	Теоретические основы химического производства	проработка конспектов лекций	24
		подготовка к практическим занятиям	
		подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля	
		выполнение индивидуальных домашних заданий с целью закрепления теоретического материала и развития навыков и умений, приобретаемых на аудиторных занятиях	
		выполнение конспектов по темам самостоятельного изучения	
4	Организация химического производства	проработка конспектов лекций	20
		подготовка к практическим занятиям	
		подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля	
		выполнение индивидуальных домашних заданий с целью закрепления теоретического материала и развития навыков и умений, приобретаемых на аудиторных занятиях	
		подготовка к сдаче коллоквиума	
		работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами	
		выполнение конспектов по темам самостоятельного изучения	
5	Химические производства	проработка конспектов лекций	48
		подготовка к практическим занятиям	
		подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля	
		работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами	
		выполнение конспектов по темам самостоятельного изучения	
		подготовка к выполнению курсовой работы	
6	Химико-технологические методы защиты окружающей среды	проработка конспектов лекций	11,8
		подготовка к практическим занятиям	
		подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля	
		работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами	
		выполнение конспектов по темам самостоятельного изучения	

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
		го изучения	
		подготовка к выполнению курсовой работы	
7	Курсовая работа	Работа с литературой, составление схем, проведение расчетов, оформление отчета	30

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Общая химическая технология: сб. учеб.-метод. материалов по дисц. для направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология»/ АмГУ, ИФФ; сост. Г.Г. Охотникова. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 71 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7844.pdf.

8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации учебного процесса используются как традиционное обучение (технологии поддерживающего обучения), так и СОТ. Выбор технологии зависит от уровня базовых знаний в группе и от уровня мотивации к обучению как данной дисциплине, так и к процессу в целом.

Методы и формы обучения, используемые в учебном процессе:

- методы устного изложения: лекции, объяснения, беседы;
- наглядные методы: презентации, схемы, таблицы, рисунки, графики;
- интерактивные формы работы: интерактивные и проблемные лекции, лекции с заранее запланированными ошибками, учебные дискуссии, разборы конкретных ситуаций, «мозговой штурм», работа в малых группах;
- методы закрепления изучаемого материала: решение задач, работа с учебной литературой;
- методы самостоятельной работы: работа с учебной литературой, решение задач, подготовка конспектов, подготовка к сдаче коллоквиума и выполнению заданий текущего контроля, выполнение курсовой работы;
- методы проверки знаний: устные опросы, письменные экспресс-опросы (в т.ч. – терминологические диктанты), коллоквиум, тестовый контроль, проверка индивидуальных домашних заданий, защита курсовой работы, экзамен, зачет (с оценкой).

9 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Система оценочных средств по дисциплине «Общая химическая технология» базируется на «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки».

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Общая химическая технология».

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: экзамен (4 семестр), зачет с оценкой (5 семестр).

Примерные вопросы к экзамену (4 семестр)

1. Классификация химических производств.
2. Основные направления в развитии химической технологии
3. Современные тенденции в развитии теории и практики химической технологии.
4. Технологические критерии оценки эффективности работы химического производства: селективность процесса получения продукта, расходные коэффициенты по сырью. Связь селективности со степенью превращения и выходом продукта.

5. Технологические критерии оценки эффективности работы химического производства: степень превращения реагента, выход продукта, связь между ними.
6. Экономические критерии оценки эффективности работы химического производства.
7. Эксплуатационные и социальные критерии оценки эффективности работы химического производства.
8. Классификация химических реакторов.
9. Принципы расчета химических реакторов.
10. Классификация химических процессов.
11. Физико-химические основы химических процессов.
12. Понятие о химическом производстве. Подсистемы химического производства, их краткая характеристика.
13. Понятие о технологических компонентах химического производства.
14. Классификация моделей ХТС. Их краткая характеристика.
15. Задачи анализа, синтеза и оптимизации ХТС.
16. Технологические принципы создания ХТС и методы их реализации: рациональное использование сырья, эффективное использование оборудования.
17. Технологические принципы создания ХТС и методы их реализации: рациональное использование энергии.
18. Типы технологических связей в ХТС, их характеристика.
19. Структурная и операторная схемы ХТС. Пример.
20. Технологическая и функциональная схемы ХТС. Пример.
21. Количественные модели ХТС, их характеристика. Пример топологического графа.
22. Показатели качества воды и методы их определения.
23. Промышленная водоподготовка.
24. Классификация природного сырья. Вторичные материальные ресурсы.
25. Обогащение твердого минерального сырья (основные понятия).
26. Характеристика методов обогащения твердого минерального сырья.
27. Классификация топливно-энергетических ресурсов. Вторичные энергетические ресурсы.

Примерные вопросы к зачету с оценкой (5 семестр)

1. Производство серной кислоты;
2. Производство аммиака;
3. Производство азотной кислоты;
4. Производство фосфорной кислоты;
5. Производство минеральных солей и удобрений;
6. Производство силикатных материалов;
7. Электрохимические производства;
8. Металлургические процессы.
9. Переработка химического топлива: классификация, состав и характеристики топлив;
10. Переработка жидкого топлива (общая схема переработки нефти);
11. Переработка твердого топлива (коксование каменного угля);
12. Переработка газообразного топлива (переработка нефтяных газов);
13. Переработка газообразного топлива (конверсия углеводородных газов);
14. Производство кислорода и азота разделением воздуха;
15. Основной органический синтез: сырье, процессы и продукты;
16. Производство ацетилена;
17. Производство спиртов (метанол и этанол);
18. Производство альдегидов (формальдегид и ацетальдегид);
19. Производство уксусной кислоты;
20. Производство мономеров (бутадиен-1,3 и изопрен);
21. Производство мономеров (стирол и фенол);
22. Производство полимерных материалов;

23. Производство лекарственных препаратов;
24. Химико-технологические методы защиты окружающей среды (на примере конкретного производства).

Примерные темы курсовых работ (5 семестр)

1. Производство серной кислоты
2. Синтез аммиака
3. Производство азотной кислоты
4. Производство фосфорной кислоты
5. Производство соляной кислоты
6. Пиролиз углеводородного сырья
7. Производство серы
8. Производство ацетилена
9. Производство ароматических углеводородов
10. Производство низших спиртов
11. Производство этиленоксида и пропиленоксида
12. Производство альдегидов
13. Производство фенола и ацетона кумольным методом
14. Производство ПАВ
15. Производство карбоновых кислот
16. Производство мономеров
17. Производство полиэтилена
18. Производство полипропилена

10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы : учебное пособие / составители Ю. Б. Швалёв, Д. А. Горлушко. — 2-е изд. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 187 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/96108.html> — ЭБС «IPRbooks»
2. Брянкин К.В. Общая химическая технология. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.В. Брянкин, А.И. Леонтьева, В.С. Орехов. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 172 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64137.html> — ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Массообменные процессы химической технологии [Электронный ресурс] / Романков П. Г., Фролов В. Ф., Флисюк О. М. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082892.html> – ЭБС «Консультант студента»
2. Технология нефтехимического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.А. Ахмедьянова, А.П. Рахматуллина, Н.В. Романова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214948.html> – ЭБС «Консультант студента»
3. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] / Потехин В.М., Потехин В.В. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082878.html> – ЭБС «Консультант студента»
4. Корс Л.Г. Некоторые производственные задачи в химии и химической технологии [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Л.Г. Корс, Н.В. Корс. — Электрон. текстовые данные. — Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2009. — 67 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23806.html> — ЭБС «IPRbooks»

5. Кузнецова, И. М. Разработка технологии гетерогенной реакции в системе газ-жидкость: учебное пособие к лабораторному практикуму по общей химической технологии / И. М. Кузнецова, Э. В. Чиркунов, Х. Э. Харлампиди. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. — 49 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63979.html> — ЭБС «IPRbooks»

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	http://www.iprbookshop.ru	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
2	http://www.studentlibrary.ru	Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" (www.studentlibrary.ru) является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDeliveryRenewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ17 от 01 марта 2016 года

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	«Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ	Компьютерная справочная правовая система в России. Реализованы все современные возможности для поиска и работы с правовой информацией
2	ChemSynthesis	ChemSynthesis база данных о химических веществах. Содержит ссылки на вещества, их синтез и физические свойства. В доступе более чем 40000 соединений и более 45000 ссылок синтеза
3	http://window.edu.ru/	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» содержит электронные версии учебных материалов из библиотек вузов различных регионов России, научная и методическая литература.
4	Мультитран	Информационная справочная система «Электронные словари»
5	Google Scholar	Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Общая химическая технология» студенты прослушивают лекции, знакомятся с методиками и выполняют расчеты на практических занятиях, выполняют тестовые задания, индивидуальные домашние задания, конспекты, сдают коллоквиумы. Изучение дисциплины завершается экзаменом.

1 Методические рекомендации к работе в течение семестра

В ходе лекционных занятий требуется ведение конспекта учебного материала. При этом необходимо обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля для пометок из рекомендованной литературы, дополняющих материал прослушанной лекции, а также подчеркивающих особую важность тех или иных теоретических положений; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой, при необходимости подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на занятия и составить план-конспект своего выступления. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при реализации самостоятельной работы.

2 Подготовка к экзамену

При подготовке к экзамену необходимо пользоваться списком контрольных и экзаменационных вопросов, имеющихся в электронном виде и входящих в состав УМКД. Для успешной сдачи экзамена необходимым условием является выполнение индивидуальных домашних заданий и конспектов.

3 Методические рекомендации к самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов – вид деятельности, при котором в условиях систематического уменьшения прямого контакта с преподавателем студентами выполняются учебные задания. Целью самостоятельной работы студентов является формирование навыков самостоятельного получения новых знаний в определенных областях во взаимосвязи с уже полученными знаниями.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предусматривается в следующих формах:

- проработка конспектов лекций;
- работа с учебной литературой и Интернет-ресурсами;
- выполнение конспектов тем самостоятельного изучения;
- предварительная подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к мероприятиям промежуточного контроля;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовка к сдаче коллоквиума;
- подготовка к экзамену.

4 Методические рекомендации студентам к практическим занятиям

Практические занятия являются важной составной частью учебного процесса. В рамках практических занятий по дисциплине «Общая химическая технология» предполагается изучение физико-химической сущности технологических процессов, закрепление

основ теории, изучение конструктивных особенностей аппаратного обеспечения технологических процессов, формирование навыков выбора проектных решений и методик оценки основных технических показателей. Задачей преподавателя при проведении данного вида занятий является грамотное и доступное разъяснение принципов и методик выполнения расчетов, побуждение студентов к самостоятельной работе, определения места изучаемой дисциплины в дальнейшей профессиональной работе.

Цель практического занятия – формирование навыков самостоятельного выполнения расчетов на базе существующих методик для достижения желаемого результата.

До начала практического занятия студенту необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, соответствующим данной теме.

Выполнение практического занятия целесообразно разделить на несколько этапов:

- формулировка и обоснование цели занятия;
- определение теоретического аппарата применительно к данной теме;
- выполнение расчетов;
- анализ результатов;
- практическое применение изученной методики (выводы).

Индивидуальные домашние задания представлены конкретно-практическими и творческими задачами.

На первой ступени изучения темы выполняются конкретно-практические задачи, при решении которых формируется минимальный набор умений. Преподаватель опосредованно руководит познавательной деятельностью студентов, консультирует и подробно разбирает со студентами возникшие затруднения в ходе решения задачи, обращает внимание группы на возможные ошибки.

Вторая ступень изучения темы дифференцируется в зависимости от степени усвоения его обязательного уровня. Студенты, усвоив содержание типовых методов и приемов решения задач, приступают к решению творческих задач. Если уровень знаний и умений, демонстрируемых студентом при контрольном обследовании, не соответствует установленным требованиям, студент вновь возвращается к стандартным упражнениям, но под более пристальным наблюдением преподавателя.

После изучения отдельной темы курса дисциплины каждый студент получает оценку по результатам выполнения поставленной задачи.

5 Методические рекомендации к выполнению и защите курсовой работы

Существенной частью дисциплины является выполнения курсовой работы. Курсовая работа – индивидуальная самостоятельная учебная работа, выполняемая под контролем руководителя в соответствии с программой учебной дисциплины, содержащая элементы научного исследования. Курсовая работа направлена на формирование умений и навыков применения теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины, для овладения современными методами научных исследований, расчетов, углубленного изучения отдельного вопроса, темы, раздела учебной дисциплины, изложения и оформления полученного результата.

Студент должен выбрать тему исследования, проработать специальную литературу (учебники, научные статьи, справочники, нормативные документы) для изучения конкретной ХТС, изучить физико-химические закономерности протекания процесса; рассмотреть виды и характеристики исходного сырья и продуктов; рассмотреть/обосновать химическую схему, составить принципиальную и технологическую схемы рассматриваемой ХТС; произвести необходимые материальные и тепловые расчеты; оформить отчет по курсовой работе.

Защита курсовой работы проводится публично. Для защиты студент предоставляет доклад и презентацию, отражающую основные этапы исследования.

12 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения программы, проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, ноутбук), технические средства обучения: компьютеры с лицензионным программным обеспечением для электронного тестирования.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов подготовки, предусмотренных учебным планом, и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Для проведения практических занятий используются комплекты технологических схем, учебно-наглядных пособий, макеты технологического оборудования, видеофильмы.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Internet и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

13 РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Положение о балльно-рейтинговой системе оценки» рассмотрено и утверждено на заседании кафедры химии и естествознания и хранится на кафедре.

Согласно ПУД СМК 116-2017. Положение о балльно-рейтинговой системе оценки достижений обучающихся (введ. 01.09.2017, приказ № 248-ОД), учебная деятельность студента оценивается по **100-балльной шкале**, где указанные 100 баллов (контрольный рейтинг по дисциплине) соответствуют количеству зачетных единиц (**5 з.е** – 4 семестр; **4 з.е.** – 5 семестр), отводимых на изучение дисциплины. Поскольку промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Общая химическая технология» – это экзамен (4 семестр) и зачет с оценкой (5 семестр), границы оценки в каждом семестре задаются следующим образом:

- от **91** до **100** баллов – «отлично»;
- от **75** до **90** баллов – «хорошо»;
- от **51** до **74** баллов – «удовлетворительно»;
- менее **51** балла – «неудовлетворительно»

Рейтинговая оценка по дисциплине складывается из следующих показателей: стартовый рейтинг (**5 баллов**), текущий рейтинг (**35 баллов**), индивидуальный рейтинг (**20 баллов**) и теоретический рейтинг (**40 баллов**).

Стартовый рейтинг представляет собой проверку остаточных знаний по дисциплине «Общая и неорганическая химия».

Текущий рейтинг студентов складывается из следующих компонентов: работа студентов, проверяемая на лекциях; индивидуальные задания для промежуточного контроля; оценки за промежуточные аттестации; другие виды работ (экспресс-опросы, тестовые задания, расчетные работы, активная работа на занятиях).

Индивидуальный рейтинг, в зависимости от семестра, включает выполнение индивидуальных домашних заданий; выполнение конспектов по темам самостоятельного изучения, подготовку и сдачу коллоквиума (коллоквиум сдается во внеаудиторное время и состоит из тестового задания, теоретического вопроса и вопроса прикладного характера); выполнение и защиту курсовой работы.

Кроме указанных видов рейтинга возможно использование *поощрительной системы оценки* (бонусов) для студентов, успешно работающих в течение семестра и *системы штрафов* за пропущенные без уважительной причины (и не отработанные) занятия, за несвоевременную сдачу ИДЗ, конспектов и коллоквиумов и т.д. Максимальный размер как бонусов, так и штрафов составляет **5 баллов**.

Теоретический рейтинг (**40 баллов**) – оценка за экзамен/зачет с оценкой – экзаменационный/зачетный тест или ответ по билету (форма проведения экзамена/зачета с оценкой выбирается преподавателем).

На основании перечисленных составляющих определяется контрольный рейтинг по дисциплине. Величина контрольного рейтинга переводится в оценку (критерии перевода

приведены выше). Студент имеет право на повышение оценки своего текущего и индивидуального рейтинга. Повышение оценки может быть реализовано за счет повторного выполнения индивидуальных заданий для текущего контроля и/или пересдачи теоретической части коллоквиума (не более одного раза). Выполнение указанных работ производится во внеаудиторное время.

Студенты, не выполнившие учебный план: не отработавшие пропущенные (неудовлетворительно оцененные) занятия и/или не сдавшие работы индивидуального рейтинга; а также студенты, имеющие рейтинговую оценку не выше 35 баллов, к выполнению заданий теоретического рейтинга не допускаются. В этом случае вместо выполнения заданий теоретического рейтинга проводится собеседование по курсу. Оценка за собеседование выставляется на основании уровня освоения материала.

С «Положением о рейтинговой системе оценки» и приложениями к нему (график организации учебного процесса по дисциплине, перечень выполняемых работ и сроки их проведения и т.п.) студенты должны быть ознакомлены не позднее второй недели каждого семестра.