

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 06 » октября 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Учебно-исследовательская работа
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 288 (8)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Химическая технология (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины ознакомление обучающихся с концептуальными основами химической технологии как современной комплексной науки о способах и закономерностях промышленного производства различных продуктов, с учетом физико-химических, технических и экономических знаний о сырье, процессах, аппаратах и технологических схемах, используемых для получения данного продукта.

Задачи:

- изучение истории и современного состояния химической промышленности; формирование представлений о принципах функционирования, основных понятиях и составных частях современного производства органических, косметических и неорганических продуктов, а также продуктов целлюлозно-бумажной промышленности;
- формирование умений работать с литературными источниками и выполнять элементарные технологические расчеты;
- формирование навыков выбора оптимальных вариантов получения химических продуктов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- Химическая технология, в частности химическая технология неорганических веществ, мимическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов и химическая технология переработки древесины.
- Продукты и основы химических технологий целлюлозно-бумажной, неорганической, косметической, фармацевтической и нефтеперерабатывающей промышленности.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-1	ИД-1пко-1	Знать: - методологию научных исследований, - цели и задачи проводимых исследований и разработок; - методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; - основные понятия химической технологии, состояние и перспективы развития химической промышленности.	Знает методологию научных исследований, цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-1	ИД-2пко-1	Уметь обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме в профессиональной области, выполнять элементарные технологические расчеты.	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме.	Контрольная работа
ПКО-1	ИД-3пко-1	Владеть: - навыками самостоятельного изучения, осмысления и систематизации научно-технической информации; - практикой чтения технологических схем; - определение основных технологических критериев химического производства.	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации.	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2	3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	144	36	36	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)					
- лабораторные работы (ЛР)					
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	136	34	34	34	34
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	36	36	36	36
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет					
Зачет	36	9	9	9	9
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	288	72	72	72	72

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Общая характеристика специальности «Технология целлюлозно-бумажного производства». ЦБП и ее место среди других отраслей промышленности	0	0	9	9
<p>Квалификационная характеристика инженера-технолога целлюлозно-бумажного производства. Место инженера-технолога в ЦБП.</p> <p>ЦБП – одна из крупнейших отраслей промышленного производства. Продукция ЦБП: виды выпускаемых видов бумаги и картона, изделия из них, целлюлоза для химической промышленности. Место ЦБП среди других отраслей промышленности и ее значение для народнохозяйственного комплекса России. Место ЦБП России среди зарубежной отрасли ЦБП. Страны-лидеры на рынке ЦБП. Специализация различных стран по виду выпускаемого оборудования для ЦБП. Научно-технический прогресс в развитии ЦБП. Состояние ЦБП России. Подготовка кадров для ЦБП в России. Востребованность специалистов ЦБП. Крупные целлюлозно-бумажные предприятия России и основные зарубежные производители бумаги. Целлюлозно-бумажные предприятия г.Перми и Пермского края.</p> <p>История развития ЦБП: предшественники бумаги, изобретение, производство и распространение способа производства бумаги; история развития ЦБП в России.</p> <p>Динамика производства продукции ЦБП и потребления на душу населения в России и в ряде стран с развитой ЦБП.</p> <p>Перспективы развития ЦБП в России и в мире.</p> <p>Сырье для целлюлозно-бумажной промышленности: древесное и недревесное растительное сырье. Тенденции в расширении сырьевой базы. Запасы сырья в России и других странах. Лесной фонд России. Качество древесного сырья. Комплексное использование сырьевых ресурсов. Использование древесины лиственных пород, отходов лесопиления и деревообработки, малоценной древесины.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основы химии нефти.	0	0	9	9
Нефть и ее состав. Продукты которые получают из нефти, их назначение. Важнейшие свойства нефтепродуктов, как определяются, за что отвечают. Углеводороды нефти, гетеросоединения, как влияют на качество нефтепродуктов. Поточная схема типичного нефтеперерабатывающего завода, краткое описание назначения каждого процесса в общей схеме.				
Основы общей химической технологии	0	0	8	9
Технология и ее классификация. Основные понятия и термины. Сырьевая база ХП. Вода и воздух в ХП. Виды и источники энергии. Производство МУ (азотных, калийных, фосфорных). Производство аммиака, серной, азотной и фосфорной кислот (получение, применение, основные производители в РФ и в мире).				
Основы химии БАВ	0	0	8	9
Что такое биологически активные вещества. Источники биологически активных молекул. Методы определения биологической активности. Соотношение «структура-свойство» применительно к БАВ.				
ИТОГО по 1-му семестру	0	0	34	36
2-й семестр				
Методы анализа в химической лаборатории.	0	0	9	9
Изучение простейших методов анализа физико-химических характеристик веществ: определение плотности растворов, определение вязкости, определении насыпной плотности сыпучих материалов и исследование влияния параметров на эти характеристики.				
Производство волокнистых полуфабрикатов.	0	0	8	9
Структура предприятий ЦБП. Оптимальные мощности предприятия. Поточные технологические линии. Виды полуфабрикатов для производства бумаги и картона, их особенности по свойствам и качеству. Отличительные особенности технологии производства и оборудования. Доставка древесины на целлюлозно-бумажные предприятия. Подготовка древесины к химической переработке. Получение целлюлозы (варка целлюлозы). Оборудование для получения целлюлозы (варочные котлы периодического и непрерывного				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
действия). Отбелка целлюлозы. Отбельные башни. Отбеливающие реагенты. Краткие сведения о производстве древесных волокнистых полуфабрикатов (дефибрерной древесной массы, термомеханической массы, химико-термомеханической массы, полуцеллюлозы). Особенности оборудования для их производства.				
Основы нефтехимического синтеза.	0	0	8	9
Получаемые продукты на АО "Сибур Химпром", их назначение. Химические реакции (цепочки превращений) их образования. Происхождение первичного сырья. Поточная схема предприятия, краткое описание назначения каждого процесса в общей схеме.				
Тонкий органический синтез	0	0	9	9
Стратегии синтеза веществ сложного строения. Схемы синтеза пептидов, пептидомиметики. Примеры производств по синтезу реагентов и полупродуктов. Примеры производств по получению фармацевтических субстанций. Правила GMP. Зеленая химия.				
ИТОГО по 2-му семестру	0	0	34	36
3-й семестр				
Производство бумаги. Виды бумаги и изделия из нее.	0	0	8	9
Производство бумаги. Современные бумагоделательные и картоноделательные машины, их параметры, скорость. Основные части БДМ (сеточная, прессовая, сушильная части, каландр, накат). Краткие сведения о особенностях БДМ для различных видов бумаги картона. Общая классификация видов бумаги. Виды бумаги: печатные, санитарно-гигиенические, документные, электротехнические, декоративные, упаковочные и оберточные, светочувствительные, папиросные и сигаретные, впитывающие, промышленно-технические. Применение бумаги в различных отраслях промышленности. Требования к качеству бумаги различного назначения.				
Первичная переработка нефти	0	0	9	9
Основы перегонки и ректификации. Устройство ректификационных колонн, методы создания орошения и паров. Основные способы нагрева и охлаждения в				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
химической технологии. Их преимущества и недостатки. Основная схема установки АВТ (упрощенная) и описание назначения различных аппаратов. Зависимость материального баланса установки от состава перерабатываемой нефти. Справочники по нефтям.				
Совершенствование химической технологии	0	0	8	9
Технология. Виды технологии. Пути совершенствования химической технологии. Критерии эффективности химической технологии (технические, экономические, социальные и эксплуатационные). Решение задач по определению технических показателей качества производства (производительность процесса, интенсивность аппарата, вывод продукта, расходные коэффициенты по сырью и энергии).				
Отрасли промышленности, связанные с получением биологически активных веществ и продуктов потребления на их основе	0	0	9	9
Тонкий органический синтез Фармацевтическая промышленность Современные тенденции в развитии отраслей.				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	34	36
4-й семестр				
. Принципы расчета материальных балансов в целлюлозно-бумажной промышленности.	0	0	9	9
Цель расчета материального баланса. Основные обозначения и формулы. Структурная схема для расчета баланса воды и волокна. Сводные таблицы баланса по воде и волокну.				
Основы литературного поиска	0	0	8	9
Что такое статья, тезис/материал конференции, патент. Что такое реферативные журналы, реферативные базы данных. Как пользоваться елибрари, фипс, скопус, вос. Что такое литературный обзор (реферат), как его делать. Как оформлять список источников, стандарты и образцы наиболее частых случаев.				
Производство хлорида калия.	0	0	9	9
Производство хлорида калия. Сырье, используемое для получения хлорида калия. Галургический метод получения хлорида калия из сильвинита, технологическая схема. Флотационный метод получения хлорида калия.				
Отрасли промышленности, связанные с	0	0	8	9

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
получением биологически активных веществ и продуктов потребления на их основе				
Косметическая промышленность Производство БАД Парфюмерная промышленность Производство пестицидов Современные тенденции в развитии отраслей.				
ИТОГО по 4-му семестру	0	0	34	36
ИТОГО по дисциплине	0	0	136	144

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	1. Анализ волокнистых полуфабрикатов (древесной и хлопковой целлюлозы, термомеханической массы, химико-термомеханической массы, дефибрерной древесной массы), используемых в производстве бумаги.
2	Семинар на тему «Перспективные направления развития целлюлозно-бумажной отрасли».
3	Анализ состава различных видов бумаги по волокну.
4	Решение задач по целлюлозно-бумажному производству.
5	Расчет плотности, теплоемкости, вязкости.
6	Расчет материального баланса при известной степени превращения на каждой стадии.
7	Вычисление материального баланса установки АВТ по известному составу нефти. Расчет характеристик получаемых фракций.
8	Поиск в системах элибрари, фипс, скопус, вос.
9	Развитие основной химической промышленности в России и мире.
11	Решение задач по определению технических показателей качества производства.
12	Методы анализа физико-химических характеристик веществ.
13	Соотношение «структура – свойство».
14	Описание химических превращений с помощью химических формул и схем.
15	Правило «зеленой химии».

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение практических занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на практических занятиях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на практических занятиях.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Вержичинская С. В. Химия и технология нефти и газа : учебное пособие / С. В. Вержичинская , Н. Г. Дигуров, С. А. Сеницин. - Москва: ФОРУМ, 2009.	15
2	Островский С. В. Химическая технология неорганических веществ : учебное пособие / С. В. Островский. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	50
3	Пойлов В. З. Основы научных и инженерных исследований : учебное пособие / В. З. Пойлов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	79

4	Хакимова Ф. Х. Технология целлюлозно-бумажного производства. Введение в специальность : учебное пособие / Ф. Х. Хакимова, О. А. Носкова, Р. Р. Хакимов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	50
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Артеменко А. И. Органическая химия : учебник для вузов / А. И. Артеменко. - Москва: Высш. шк., 2005.	12
2	Бесков В. С. Общая химическая технология : учебник для вузов / В. С. Бесков. - М.: Академкнига, 2006.	19
3	Гелес И.С. Древесное сырье - стратегическая основа и резерв цивилизации / И.С. Гелес. - Петрозаводск: Карел. науч. центр РАН, 2007.	10
4	История целлюлозно-бумажной промышленности России / Е. Б. Антропова [и др.]. - Архангельск: Бумпром, 2009.	5
5	Ковтун Т. Н. Технология получения и отбелки полуфабрикатов бумажного производства : учебное пособие для вузов / Т. Н. Ковтун, Ф. Х. Хакимова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	48
6	Шур А. М. Высокомолекулярные соединения : учебник для вузов / А. М. Шур. - Москва: Альянс, 2018.	8
2.2. Периодические издания		
1	Высокомолекулярные соединения : журнал теоретической и экспериментальной химии и физики высокомолекулярных соединений. Серия А. - Москва: , Наука, , 1959 - . 2020, т. 62, № 1.	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Кутепов А. М. Общая химическая технология : учебник для вузов / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. - Москва: Академкнига, 2005.	28
2	Развитие научной и материально-технической базы химической промышленности. - Москва: , Наука, 1984. - (Развитие химической промышленности в СССР (1917-1980) : в 2 т.; Т. 1).	3
3	Развитие отдельных отраслей химической промышленности. - Москва: , Наука, 1984. - (Развитие химической промышленности в СССР (1917-1980) : в 2 т.; Т. 2).	3
4	Федотова О. А. Общая химическая технология : учебно-методическое пособие / О. А. Федотова, А. Р. Кобелева, Г. Е. Тюленева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019.	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Диагностические признаки древесины и целлюлозных волокон : атлас / В. Е. Москалева [и др.]. - Петрозаводск: Ин-т леса Карел. фил. АН СССР, 1976.	3
2	Строители России XX-XXI века. Химический комплекс : антология / В. Г. Авакян [и др.]. - Москва: Мастер, 2008.	2

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Ковтун Т. Н. Технология получения и отбелки полуфабрикатов бумажного производства : учебное пособие для вузов / Т. Н. Ковтун, Ф. Х. Хакимова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUElib3454	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Карпов, К. А. Технологическое прогнозирование развития производств нефтегазохимического комплекса : учебник / К. А. Карпов ; под редакцией И. А. Садчикова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с.	https://e.lanbook.com/reader/book/97672/#1	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Островский С. В. Химическая технология неорганических веществ : учебное пособие / С. В. Островский. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=852	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Хакимова Ф. Х. Технология целлюлозно-бумажного производства. Введение в специальность : учебное пособие / Ф. Х. Хакимова, О. А. Носкова, Р. Р. Хакимов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=3443	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Барунин, А. А. Высокомолекулярные соединения : учебное пособие / А. А. Барунин, Д. С. Маслбоев, А. А. Фатина. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2015. — 59 с.	https://e.lanbook.com/reader/book/75163/#3	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.02.2022)

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Ноутбук ACER Extensa 7620 - G - 3A2G25Mi, инвентарный номер 0478200	1
Практическое занятие	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть): Монитор, Мышь, Клавиатура, Системный блок, Процессор, Материнская плата, Оперативная память.	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Учебно-исследовательская работа»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение четырех семестров (1, 2, 3, 4 семестра) и разбито на 16 учебных модулей. В каждом модуле предусмотрены аудиторские практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий	Рубежный			Итоговый Зачёт
		С ТО	КЗ	Т/КР	
Усвоенные знания					
31. Знать: - методологию научных исследований, - цели и задачи проводимых исследований и разработок; - методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; - основные понятия химической технологии, состояние и перспективы развития химической промышленности.	C11		КР1		ТВ
	C12		1		
	C13		КР1		
	C14		2		
	C21		КР1		
	C22		3		
	C23		КР1		
	C24		4		
	C31		КР2		
	C32		4		
	C33				
	C34				
	C41				
	C42				
C43					
C44					
Освоенные умения					
Уметь обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме в профессиональной области, выполнять элементарные технологические расчеты.	C11	КЗ3	КР2		-
	C12	1	2		
	C13		Т23		
	C14		КР3		
	C21		3		
	C22		КР4		
	C23		1		
	C24		КР4		
	C31		3		
	C32				
	C33				
	C34				
	C41				
	C42				
C43					
C44					
Приобретенные владения					
Владеть: - навыками самостоятельного изучения,	C11	КЗ3	КР3	Р34	ПЗ
	C12	1	2	Р42	

осмысления и систематизации научно-технической информации; - практикой чтения технологических схем; - определение основных технологических критериев химического производства.	C13			P44	
	C14				
	C21				
	C22				
	C23				
	C24				
	C31				
	C32				
	C33				
	C34				
	C41				
	C42				
	C43				
	C44				

С – собеседование по теме; КЗ – индивидуальное задание (кейс-задача); Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного

или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль усвоения материала в форме выборочного теоретического опроса студентов (собеседования) проводится по всем разделам. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в различной форме после изучения учебных модулей дисциплины.

В таблице 2.1 приведены типы рубежного контроля и примеры типовых заданий.

Таблица 2.1. Типы рубежного контроля и примеры типовых заданий

№ семестра	№ раздела	Тип рубежного контроля (тест, контрольная работа, реферат, и т.д.)	Типовые задания
1	1	Контрольная работа	Предшественники бумаги. История и производство бумаги. Продукция целлюлозно-бумажной отрасли. Сырьевая база целлюлозно-бумажной промышленности. Комплексное использование древесных ресурсов.
	2	контрольная работа	Фракции нефти. Групповой состав нефти и нефтепродуктов Гетероатомные соединения, их виды, особенности.
	3	контрольная работа	Получение калийных удобрений. Получение фосфорных удобрений. Получение азотных удобрений. Получение серной кислоты.

№ семестра	№ раздела	Тип рубежного контроля (тест, контрольная работа, реферат, и т.д.)	Типовые задания
			<p>4. <i>Вода с каким солесодержанием относится к пресной?</i> а) с содержанием солей менее 0,5 кг; б) с содержанием солей менее 1 г/кг; в) с содержанием солей 1–10 г/кг; г) с содержанием солей более 10 г/кг.</p> <p>5. <i>Вода с какой жесткостью относят к мягкой?</i> а) Жо менее 2; б) Жо 2-10; в) Жо более 10; г) Жо = 0.</p> <p>6. <i>Как называются полимерные вещества, способные к ионному обмену при пропускании через них загрязненной воды?</i> а) керамические фильтры; б) адсорбенты; в) абсорбенты; г) иониты.</p> <p>7. <i>Какие способы относятся к химическим способам умягчения воды?</i> а) ионообменный; б) известково-содовый и фосфатный; в) коллоидный; г) термический</p> <p>8. <i>Обменная ёмкость ионита – это:</i> а) свойство воды, обусловленное присутствием в ней солей кальция и магния; б) количество ионов кальция и магния, которое может поглотить единица объема или массы ионита; в) свойство воды, обусловленное присутствием в ней органических веществ г) количество ионов водорода или натрия, которое может поглотить единица объема или массы ионита.</p> <p>9. <i>Растворы каких веществ используются для регенерации H-катионита?</i> а) кислот; б) щелочей; в) хлорида натрия; г) сульфата алюминия.</p> <p>10. <i>Какими методами осуществляется обеззараживание воды?</i> а) дегазацией; б) озонированием; в) фильтрованием; г) хлорированием.</p> <p>11. <i>Какие способы относятся к физическим способам умягчения воды?</i> а) дистилляция; б) обработка фосфатом</p>

№ семестра	№ раздела	Тип рубежного контроля (тест, контрольная работа, реферат, и т.д.)	Типовые задания
			<p>интенсивность, выход продукта, расходные коэффициенты).</p> <p>2. Определить годовую (365 дней) производительность колонны синтеза аммиака в расчете на 100%-ный NH_3 (в тыс. т), если за 8 ч вырабатывается 60000 кг 99%-ного аммиака.</p> <p>Вариант 2:</p> <p>1. Экономические критерии эффективности химического производства (себестоимость, производительность труда, капитальные затраты);</p> <p>2. Производительность колонны синтеза аммиака среднего давления составляет 150 т/сут аммиака NH_3. Определить, сколько азота N_2 и водорода H_2 (в м^3) потребуется в сутки для работы пяти колонн синтеза, если на 1 т аммиака NH_3 расходуется 2850 м^3 азотно-водородной смеси.</p>
	4	Реферат и доклад	<p>Предприятия химической промышленности Пермского края. Предприятия тонкого органического синтеза России (на выбор). Фармацевтические предприятия Пермского края. Российские предприятия- производители фармсредств. Фармацевтические предприятия России (на выбор). Ведущие фармацевтические компании мира (на выбор).</p>
4	1	Контрольная работа	<p>Вариант 1. Рассчитать материальный баланс отдела подготовки березовой древесины для производства целлюлозы. Исходные данные для расчета:</p> <ul style="list-style-type: none"> - влажность древесины – 27 %, - количество отходов, % от поступающей древесины: <ul style="list-style-type: none"> - при распиловке - 0,9, - при окорке – 10,6, - при сортировании: <ul style="list-style-type: none"> - крупных отходов 11,5 - мелочи 2,7. <p>Вариант 2. Рассчитать материальный баланс отдела подготовки еловой древесины для производства дефибрерной древесной массы. Исходные данные для расчета:</p> <ul style="list-style-type: none"> - влажность древесины – 25 %, - количество отходов, % от поступающей древесины: <ul style="list-style-type: none"> - при распиловке - 0,43, - при окорке – 8,2, - гнили – 3,0. <p>Задача 3. Рассчитать расход древесины осины в плотных м^3 на производство 1 тонны воздушно-сухой химико-термомеханической массы (ХТММ), если выход ХТММ составил 91,5 %, плотность древесины осины 395 $\text{кг}/\text{м}^3$.</p>
	2	Реферат	Исследование состава сырых нефтей различными методами.

№ семестра	№ раздела	Тип рубежного контроля (тест, контрольная работа, реферат, и т.д.)	Типовые задания
			Совершенствование процесса производства окисленных битумов. Совершенствование процесса синтеза МТБЭ алкилированием.
	3	Контрольная работа	Вариант 1: 1. Теоретические основы флотационного метода получение хлорида калия; 2. Технологическая схема получения хлорида калия галургическим методом. Вариант 2: 1. Теоретические основы галургического метода получение хлорида калия; 2. Технологическая схема получения хлорида калия флотационным методом.
	4	Реферат	Производство пестицидов: предприятия в России и тенденции развития отрасли. Предприятия косметической отрасли России. Ведущие косметические компании мира. Парфюмерная промышленность в России и за рубежом. Предприятия по производству БАД в России и за рубежом Современные тенденции в развитии химических отраслей производства (тонкий органический синтез).

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах текущего и рубежного контроля студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с

проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Источники биологически активных молекул.
2. Методы определения биологической активности.
3. Получение калийных удобрений.
4. Получение азотной кислоты.
5. Нефть и ее состав.
6. Важнейшие свойства нефтепродуктов, как определяются, за что отвечают.
7. Производство хлорида калия флотационным методом.
8. Перспективные направления развития целлюлозно-бумажной отрасли.
9. Косметическая промышленность
10. Производство БАД

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений:

1. Расчет критериев эффективности химического производства.
2. Схемы синтеза пептидов, пептидомиметики.
3. Анализ состава различных видов бумаги по волокну.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за*

компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.