

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.11

Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии

Учебный план: 2025-2026 29.04.03 ВШПМ ТПиУП ОО №2-1-41.plx

Кафедра: **47** Технологии полиграфического производства

Направление подготовки:
(специальность) 29.04.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки:
(специализация) Технология полиграфического производства

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия					
2	УП	17	17	34	49	27	4	Экзамен
	РПД	17	17	34	49	27	4	
Итого	УП	17	17	34	49	27	4	
	РПД	17	17	34	49	27	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.04.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утверждённым приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 967

Составитель (и):

кандидат химических наук, Доцент

Михаилиди Александра
Михайловна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии полиграфического
производства

Груздева Ирина
Григорьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Груздева Ирина
Григорьевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: формирование компетенций обучающихся в области планирования и осуществления экспериментальных исследований

1.2 Задачи дисциплины:

Выяснить методы формулирования научной проблемы

Определить основные источники получения научной информации в области химии и технологии

Изучить возможности гипотезоориентированного подхода к исследованию

Рассмотреть основные этапы постановки экспериментальной исследовательской работы в области химии

Выяснить способы анализа и обработки экспериментальных данных

Изучить особенности химической технологии целлюлозы, бумаги и картона

Ознакомить с видами красителей в целлюлозно-бумажной промышленности и их химическими свойствами

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п.

2, при изучении дисциплин:

Специальные главы химии

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3: Способен анализировать, обобщать и устанавливать закономерности изменения свойств полиграфической продукции, изделий, изготавливаемых с применением полиграфических технологий, при изменении технологических параметров их изготовления
Знать: особенности химических веществ - красителей, применяемых в полиграфическом производстве, их физико-химические свойства, условия хранения и т.д.
Уметь: отличать классы красителей по функциональному составу, прогнозировать их свойства, исходя из химического строения.
Владеть: навыками работы с органическими веществами – красителями.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Планирование и теоретическое обоснование экспериментальной работы	2						Л,РГР
Тема 1. Постановка и проверка научной проблемы. Поиск научной информации. Современные базы научных данных, реферативные журналы, научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, зарубежные научные базы данных Web of Science, Scopus, Springer, EPUB, Researchgate. Приложение для систематизации научной библиотеки и работы со ссылками Zotero. Практическое занятие: «Определение проблемы исследования». Лабораторная работа: «Подбор литературы и оформление библиографического списка с помощью приложения Zotero»		4	2	8	8	ГД	
Тема 2. Гипотезоориентированный подход. HAD1 циклы для проверки гипотез. Планирование и дизайн эксперимента с определением вариативных параметров. Практическая работа: "Формулирование и проверка гипотез". "Лабораторная работа:		4	3	8	6	ГД	

Тема 3. Анализ результатов эксперимента и статистическая обработка. Основные виды экспериментальных ошибок. Статистическая обработка результатов химического эксперимента. Корреляционный анализ, ANOVA анализ, стандартное отклонение. Оформление отчетов о проведенном эксперименте и выводов. Написание научных работ. Лабораторная работа: "Статистическая обработка результатов эксперимента". Практическая работа: "Написание и оформление научной статьи".		2	6	8	9	ГД	
Раздел 2. Технология бумаги и картона							
Тема 4. Современное состояние технологии целлюлозы. Общие сведения по химии и биологии целлюлозы. Техническая целлюлоза. Виды технической целлюлозы. Сульфатная целлюлоза, технология варки и промывки. Сульфитная целлюлоза, основные отличия от сульфатной, технология производства. Отбелка целлюлозы: традиционные и инновационные методы. Практическое занятие: "Технология		4	6		10	ГД	Р,Т,Л
Тема 5. Изготовление бумаги и картона. Сеточная, прессовая и сушильная часть машины. Формирование и обезвоживание бумажного и картонного полотна. Сушка и отделка бумаги и картона. Контроль количества готовой продукции.		1			3	ГД	
Тема 6. Жизненный цикл печатного издания. Переработка макулатуры. Деинкинг методом флотации. Лабораторная работа: "Переработка макулатуры".				6	3	ГД	
Раздел 3. Красители в производстве бумаги							
Тема 7. Химия красителей в целлюлозно-бумажном и печатном производстве. Функциональный состав и реакционная способность красителей.		1			6	ГД	Т,Л
Тема 8. Производство красителей для производства бумаги и картона. Физико-химические методы анализа.		1			4	ГД	
Тема 9. Лабораторная работа: "Синтез и анализ красителя".				4			
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	34	49		
Консультации и промежуточная аттестация		2,5		24,5			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		70,5		73,5			

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-3	<p>Формулирует теоретические основы этапов производства целлюлозы, бумаги, картона.</p> <p>Проводит расчет требуемых количеств реагентов для выполнения экспериментальной работы по имеющейся методике.</p> <p>Предсказывает свойства вещества, исходя из его функционального состава; строит графики, используя полученные экспериментальные и справочные данные.</p>	<p>Вопросы устного собеседования.</p> <p>Вопросы для тестирования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.	В результате прохождения тестирования студент набрал 10 баллов.
4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования.	В результате прохождения тестирования студент набрал 8-9 баллов.
3 (удовлетворительно)	Ответ демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования.	В результате прохождения тестирования студент набрал 6-7 баллов.
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.	В результате прохождения тестирования студент набрал менее 6 баллов.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 2	
1	Виды растительного сырья для производства технической целлюлозы
2	Показатели качества технической целлюлозы
3	Сульфатная целлюлоза и ее особенности
4	Сульфитная целлюлоза и ее особенности
5	Отбелка целлюлозы: традиционные и современные методы
6	Основные этапы производства бумаги и их характеристика
7	Основные этапы переработки макулатуры
8	Основные красители, применяемые в целлюлозно-бумажной промышленности
9	Дайте определение термину научная проблема и сформулируйте 4 параметра оценки проблемы.
10	Что такое гипотеза и какова ее роль в развитии исследования. HAD1 циклы для оценки гипотез.

11	Какие научные базы данных по химии и технологии вам известны, дайте их краткую характеристику. Научные публикации в открытом и закрытом доступе. DOI.
12	Электронная библиотека e-library. Возможности системы, индексы научного цитирования.
13	Какие функции имеет приложение для работы с научной литературой Zotero?
14	Ошибки исследования и стандартное отклонение. Правило записи результатов исследования.
15	Корреляционный анализ ANOVA. Выполнение анализа и его значение для оценки результатов.

5.2.2 Типовые тестовые задания

- Выберите научные базы данных
 - Web of Science
 - Microsoft Office
 - Scopus
 - International Conference on Polymers
- Отметьте возможности ANOVA анализа
 - Выявляет однофакторную корреляцию между событиями
 - Выявляет мультифакторную корреляцию между событиями
 - Оценивает доверительный интервал
 - Дает возможность исключить инструментальную погрешность метода.
- Выберите основные способы выделения целлюлозы из древесины в промышленности:
 - Сульфатная варка
 - Сульфитная варка
 - Кислотно-основная варка
 - Ротационный метод

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

- Сформулировать пять гипотез по теме Исследование параметров крашения бумаги азокрасителями.
- Рассчитать выход воздушно сухой целлюлозы за одну варку, если известно, что выход целлюлозы составляет 35 % по отношению к абсолютно сухой древесине, объемная плотность древесины 380 кг/м³, степень объемного заполнения котла щепой 0.4 пл. м³/м³ котла.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»
Студент допускается к промежуточной аттестации при выполнении и сдаче отчетов по всем лабораторным работам в течение семестра.

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная Компьютерное тестирование + Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для подготовки запрещается использовать любые материалы, кроме справочной литературы.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

Возможно проведение компьютерного тестирования вместо устного ответа. Компьютерное тестирование проводится дистанционно с использованием образовательной платформы Moodle. Тестирование проводится одновременно у всей группы в течение 25 минут. Тест состоит из 10 заданий. Ко всем заданиям предложены варианты ответов. Студенту дается одна попытка прохождения теста. Результат сообщается студенту в системе сразу же после прохождения тестирования.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Иванов, Ю. С., Кузнецов, А. Г., Новожилов, В. В.	Технология целлюлозы. Подготовка древесины. Варка целлюлозы. Технологические расчёты. Ч.1	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2019	http://www.iprbookshop.ru/102575.html

Иванов, Ю. С., Кузнецов, А. Г., Новожилов, В. В.	Технология целлюлозы. Промывка и отбелка целлюлозы. Регенерация химикатов. Технологические расчёты. Ч.2	Санкт-Петербург: Санкт- Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2019	http://www.iprbookshop.ru/102576.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Смирнова Е.Г., Малютина Д.И.	Поиск научной информации	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20215207
Иванов, Ю. С., Кузнецов, А. Г., Селезнёв, В. Н.	Технология целлюлозы. Периодическая сульфатная варка с рекуперацией тепла черного щелока	Санкт-Петербург: Санкт- Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2021	https://www.iprbooks.hop.ru/118472.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Реферативно-библиографические базы данных ВИНТИ <http://www.viniti.ru/products/viniti-database>
Электронно-библиотечная система IPRbooks, публикации технической ассоциации целлюлозно-бумажной промышленности TAPPI.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows
MicrosoftOfficeProfessional
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» версии 3.3

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лабораторных работ используется специализированная химическая лаборатория

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска