

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и
дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.12

Основы научных исследований, организация и планирование
эксперимента

Учебный план: ФГОС3++m290403-12_22-12.plx

Кафедра: 23 Технологии целлюлозы и композиционных материалов

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

Профиль подготовки:
(специализация) Технология тароупаковочных материалов

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					
2	УП	17	51	23	53	4	Экзамен
	РПД	17	51	23	53	4	
Итого	УП	17	51	23	53	4	
	РПД	17	51	23	53	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 Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 967

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Кузнецов А.Г.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии целлюлозы и композиционных материалов

Аким Э.Л.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Аким Э.Л.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: сформировать компетенции обучающегося в области методологических основ постановки и организации научных исследований и эксплуатации оборудования отрасли, математических методов постановки эксперимента и обработки результатов.

1.2 Задачи дисциплины:

привить навыки научного подхода в направлении совершенствования процессов и оборудования, а также навыки экономии времени исследования и повышения уровня достоверности проводимых исследований при изучении влияния многочисленных факторов на сложные технологические процессы.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Методы и средства научных исследований

Основные понятия о наилучших доступных технологиях тароупаковочного производства

Математическое моделирование

Технологии и оборудование производства гофрокартона и гофротары

Комплексная химическая переработка древесины

Новые направления в технологии и оборудовании производства материалов для гофрокартона

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-6: Способен разрабатывать техническую документацию на новые виды полиграфической продукции и упаковки, оказывать техническую помощь и осуществлять авторский надзор при изготовлении, испытаниях и сдаче в эксплуатацию проектируемых изделий

Знать: методы теоретических и экспериментальных исследований; стандарты и правила, применяемые при оформлении научно-исследовательских работ

Уметь: ставить цели и задачи исследования; планировать эксперимент по определению оптимальных технологических параметров процессов

Владеть: методами анализа и способами решения задач по усовершенствованию материалов и технологий с целью повышения их эффективности в конкретных технологических условиях, математическими методами постановки экспериментов и обработки результатов

ОПК-8: Способен обосновывать рациональность разработок и проектировать новые виды полиграфической продукции и упаковки, изделий, изготавливаемых с применением полиграфических технологий

Знать: принципы планирования эксперимента, особенности их использования для решения задач в области прикладных и фундаментальных наук при проведении исследований и создании новых направлений в своей работе

Уметь: использовать принципы планирования эксперимента для решения поставленных задач по тематике исследования

Владеть: навыками интерпретации результатов планирования эксперимента для решения поставленных задач

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)			
Раздел 1. Основы и методы научных исследований	2					О
Тема 1. Введение. Разбор основных понятий научного знания - термины и определения. Примеры теоретических и практических методов научного исследования		2	4	1	ГД	
Тема 2. Применение методов научных исследований на практике. Практические примеры применения методов научных исследований в промышленности. Разбор чаще всего используемых аналитических и интуитивных методов научных исследований		2	4	2	АС	
Раздел 2. Теория планирования эксперимента						
Тема 3. Элементы теории планирования. Основные этапы планирования эксперимента. Разбор основных этапов планирования эксперимента: установление цели эксперимента; уточнение условий проведения эксперимента; выявление и выбор входных и выходных параметров; установление требуемой точности результатов измерений; составление плана и проведение эксперимента; статистическая обработка результатов эксперимента; объяснение полученных результатов; рассмотрение конкретных примеров планирования исследований		3	6	2	ГД	
Тема 4. Примеры планирования эксперимента. Рассмотрение конкретных примеров планирования исследований. Цель планирования экспериментов; понятие «статистическая достоверность результатов»; метод факторного планирования Фишера; понятие «эволюционное планирование»		2	4	2	НИ	
Раздел 3. Постановка эксперимента					О	

<p>Тема 5. Подбор необходимых для изучения параметров. Основные единицы измерения в ЦБП и их соотношения. Понятия «входные и выходные параметры», детерминированные и случайные входные параметры; возможные варианты систематической или случайной погрешности в результатах измерений (старение материала, его износ, воздействие персонала)</p>	2	4	2	ГД	
<p>Тема 6. Подбор оборудования для выполнения эксперимента. Теоретическая постановка эксперимента. Факторы, влияющие на точность измерений. Разбор условий, оказывающих непосредственное влияние на проведение эксперимента и результаты: имеющееся, или доступное оборудование, сроки работ, финансовые ресурсы, численность и кадровый состав работников; разбор возможных видов испытаний: нормальные, ускоренные, сокращённые; в условиях лаборатории, на стенде, полигонные, натурные и эксплуатационные)</p>	2	4	2	ГД	
<p>Тема 7. Постановка эксперимента. Выполнение эксперимента на практике с корректировкой проработанного плана. Составление плана и проведение эксперимента (количество и порядок испытаний, способ сбора, хранения и документирования данных); понятие о методах одномерного поиска (однофакторных однокритериальных задачах); выполнение эксперимента на практике с корректировкой проработанного плана</p>	2	18	6	Т	
<p>Тема 8. Обработка результатов эксперимента. Обработка экспериментальных данных и их наглядное представление. Статистическая обработка результатов эксперимента (определение доверительного интервала среднего значения и дисперсии; проверка на отсутствие ошибочных значений; проверка соответствия опытных данных ранее априорно введённому закону распределения); математическая модель (аппроксимация, регрессионные модели, метод наименьших квадратов); корреляционный анализ, интер- и экстраполяция</p>	2	7	6	ГД	
<p>Итого в семестре (на курсе для ЗАО)</p>	17	51	23		

Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		19,5	33,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		87,5	56,5		

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-6	1) излагает понятие научного знания, методы теоретических и экспериментальных исследований; 2) умеет планировать эксперимент по определению оптимальных конструктивных и технологических параметров оборудования; 3) демонстрирует навыки постановки эксперимента; при выполнении задач различной направленности осуществляет расчёты, используя конкретные методы анализа и способы решения	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания
ОПК-8	1) объясняет принципы планирования эксперимента, особенности их использования для решения задач в области прикладных и фундаментальных наук при проведении исследований, излагает элементы теории и методологии моделирования в научном и техническом творчестве; 2) умеет использовать принципы планирования эксперимента для решения поставленных задач по тематике исследования, масштабировать эксперимент; 3) использует теоретические знания для решения задач по усовершенствованию оборудования с целью повышения эффективности его работы, интерпретирует результаты экспериментов, ориентируясь на параметры реального производства	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

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 достаточную эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу	
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки	
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, основанный только на материалах семинарских занятий. При понимании сущности предмета в целом существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Попытка списывания, использования неразрешённых технических устройств или пользования подсказкой другого студента (вне зависимости от	

успешности такой попытки)

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	Основные понятия научного знания. Термины и определения
2	В каком виде можно представить экспериментальные данные? Назовите несколько вариантов и опишите их
3	Что включает в себя обработка результатов эксперимента?
4	Что означает корректировка проработанного плана эксперимента?
5	Назовите основные пункты постановки эксперимента
6	Факторы, влияющие на точность измерений
7	Что такое теоретическая постановка эксперимента и для чего это нужно?
8	В чём заключается принцип выбора необходимых для изучения параметров при проведении эксперимента?
9	Перечислите основные единицы измерения, применяемые в ЦБП
10	Рассмотрите этапы постановки исследования на примере нескольких изученных проектов разработки нового продукта
11	Приведите несколько примеров планирования исследований
12	С чего нужно начинать планирование эксперимента?
13	Каковы основные этапы планирования эксперимента?
14	Какие методы научных исследований чаще всего применяются в промышленности?
15	Приведите примеры практического применения методов научных исследований в промышленности
16	Какие теоретические и практические методы научных исследований Вы знаете?

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Представьте несколькими способами результаты проведённого эксперимента с тремя партиями образцов (целлюлоза, ХТММ, макулатура), используя полученные данные:
максимальное усилие (Н); удлинение (мм); сопротивление разрыву (Н/м)

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»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку ответа по билету 30 минут. Допускается использовать конспект занятий.

Время на ответ 15 минут. Во время устного ответа не допускается пользоваться какой-либо литературой, кроме материала, представленного в листе ответа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				

Сагдеев, Д. И.	Основы исследований, организация планирование эксперимента	научных и	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	http://www.iprbooks.hop.ru/79455.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература					
Ли, Р. И.	Основы исследований	научных	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2013	http://www.iprbooks.hop.ru/22903.html
Шутов, А. И., Семикопенко, Ю. В., Новописный, Е. А.	Основы исследований	научных	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2013	http://www.iprbooks.hop.ru/28378.html
Румянцев, Б. М., Жуков, А. Д.	Эксперимент моделирование создания изоляционных отделочных материалов	и при новых и	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ	2013	http://www.iprbooks.hop.ru/23755.html
Генрих Альтшуллер	Найти идею		Москва: Альпина Паблишер	2017	http://www.iprbooks.hop.ru/68031.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

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