

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.05**

Основы научных исследований и руководство коллективом исполнителей

Учебный план: ФГОС3++m150402-12\_23-12.plx

Кафедра: 23 Технологии целлюлозы и композиционных материалов

Направление подготовки:  
(специальность) 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки:  
(специализация) Технологические процессы и оборудование целлюлозно-бумажного производства

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
1	УП	17	17	38	36	Экзамен
	РПД	17	17	38	36	
Итого	УП	17	17	38	36	
	РПД	17	17	38	36	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Евдокимов А.В., Епифанов  
А.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии целлюлозы и  
композиционных материалов

Аким Э.Л.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Тотухов Ю.А.

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, а также руководства коллективом для выполнения поставленных задач

### 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:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования;</b>
<b>Знать:</b> основные методы теоретических и экспериментальных исследований, информационные технологии и программные продукты, применяемые в научных исследованиях, относящихся к профессиональной сфере.
<b>Уметь:</b> формулировать цели исследования, выбирать наиболее целесообразные методы экспериментальных исследований. Применять современные информационные технологии при организации и проведении научных исследований в профессиональной сфере; составлять план работы по заданной теме, заданной теме; выбирать методы исследования и способ обработки данных, представлять полученные результаты.
<b>Владеть:</b> навыками проведения исследований и анализа полученных результатов при организации и проведении научных исследований в профессиональной сфере.
<b>ОПК-12: Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;</b>
<b>Знать:</b> методики организации и проведения научных исследований в сфере профессиональной деятельности; методы современного исследования технологических машин и оборудования.
<b>Уметь:</b> изучать и анализировать информацию по теме научных исследований, систематизировать и обобщать их; применять методы исследования технологических машин и оборудования, составлять научно-техническую документацию по результатам исследований.
<b>Владеть:</b> навыками проведения научных исследований с использованием современного математического аппарата; навыками исследования технологических машин и оборудования.
<b>ОПК-14: Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.</b>
<b>Знать:</b> нормативные документы и способы повышения квалификации членов трудового коллектива по выбранному направлению подготовки.
<b>Уметь:</b> организовывать процесс повышения квалификации членов коллектива с использованием современных образовательных программ; организовывать работу по повышению квалификации членов трудового коллектива по выбранному направлению подготовки.
<b>Владеть:</b> навыками осуществления образовательных программ в области современного машиностроения для обучения сотрудников трудового коллектива; навыком организации работы по повышению квалификации членов трудового коллектива по выбранному направлению подготовки.

### 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	1					О
Тема 1. Введение. Разбор основных понятий научного знания - термины и определения. Примеры теоретических и практических методов научного исследования		1		3	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		1		3	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	1				ГД	О
Тема 4. Примеры планирования эксперимента. Рассмотрение конкретных примеров планирования исследований. Цель планирования экспериментов; понятие «статистическая достоверность результатов»; метод факторного планирования Фишера; понятие «эволюционное планирование»					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>	1	1	4	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	1	4	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	13	8	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	2	6	ГД	
<p>Раздел 4. Руководство коллективом</p>					О

Тема 9. Разбор приказа Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. N 499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам". Повышение квалификации и виды дополнительного профессионального образования. Организация повышения квалификации и переподготовки. Формы повышения квалификации.	2		2	ИЛ	
Тема 10. Организация процесса работы коллектива. Управлять или организовывать работу? Маркеры поведения успешных и неуспешных команд. Алгоритм работы в команде. Отличия рабочей группы от команды. Оценка совместимости сотрудников. Способы повышения эффективности сотрудников.	2		4	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	17	38		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5	33,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		36,5	71,5		

#### 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-1	1. Перечисляет типы и основные методы теоретических и экспериментальных исследований. 2. Формулирует конкретные задачи и поясняет выбор информационных технологий для поиска решений. 3. Демонстрирует навыки организации и проведения исследований и анализа полученных результатов.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания
ОПК-12	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, оформлять научно-техническую документацию; 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
ОПК-14	1. Имеет представление о нормативной документации по повышению квалификации персонала.	Вопросы устного собеседования

	<p>2. Формулирует задачи и грамотно организует процесс работы коллектива, используя современные методики.</p> <p>3. Демонстрирует навыки организации слаженной работы коллектива при решении новых нестандартных задач.</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 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)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.</p> <p>Попытка списывания, использования неразрешённых технических устройств или пользования подсказкой другого студента (вне зависимости от успешности такой попытки)</p>	

## 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 1	
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?
17	Как измеряется инновационность? И каковы основные инновационные задачи в техническом инжиниринге? (перечислить хотя бы 5 пунктов)

18	Каковы двигатели инновации и какими могут быть источники идей?
19	Каковы типы и модели инноваций? Из каких блоков складываются инновационные системы?
20	Что такое волны инновационности? Нарисовать схему
21	Что такое инновации? И какова мотивация появления инноваций?
22	Каковы критерии подбора шаблона решения задачи?
23	В чём заключается сущность метода решения задач, используя шаблон?
24	Каковы принципы построения дома качества в QFD-методе?
25	Структурирование функции качества (QFD) – каковы принципы использования этого метода? Изобразить схематично и объяснить.
26	Каковы основы синектики? (в общих чертах на примерах)
27	Каковы основы Мозгового штурма? Какие есть типы Мозгового штурма?
28	Каковы основы метода оптимизации Контрольный лист?
29	Что такое ТРИЗ? Каковы основные методы и инструменты ТРИЗ?
30	Каковы основы морфологического анализа? Привести пример
31	Как можно улучшить креативность? Какие методы для этого существуют?
32	Что такое дизайн? Какие есть типы дизайнера и их примеры?
33	Что такое базы знаний и из чего они складываются?
34	Что такое креативность? Каковы её типы?
35	Перечислите основные моменты, регламентируемые приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. N 499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам"
36	Какие формы повышения квалификации существуют в РФ?
37	Перечислите основные маркеры поведения успешных и неуспешных команд.
38	Какие обязательные пункты должен включать в себя алгоритм работы в команде?
39	Каковы отличия рабочей группы от команды?
40	Какими способами можно провести оценку совместимости сотрудников?

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Представьте несколькими способами результаты проведённого эксперимента с предложенными образцами, 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
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Акулова, И. И., Славчева, Г. С.	Практическая подготовка и научно-исследовательская работа магистрантов	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2022	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/127241.html">https://www.iprbooks.hop.ru/127241.html</a>



Кузнецова, М. М.	Научно-исследовательская работа (практика по получению профессиональных навыков и опыта научно-исследовательской работы)	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2020	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/118401.html">https://www.iprbooks.hop.ru/118401.html</a>
Ларионова, Н. П.	Организация и планирование лесного хозяйства	Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья	2021	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/117670.html">https://www.iprbooks.hop.ru/117670.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Генрих Альтшуллер	Найти идею	Москва: Альпина Паблишер	2017	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/68031.html">http://www.iprbooks.hop.ru/68031.html</a>
Джордж, Дж. М., Джоунс, Г. Р., Климов, Е. А.	Организационное поведение. Основы управления	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2017	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/74898.html">http://www.iprbooks.hop.ru/74898.html</a>
Сагдеев, Д. И.	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/79455.html">http://www.iprbooks.hop.ru/79455.html</a>
Казаков, В. Г., Громова, Е. Н.	Планирование экспериментальных исследований и статистическая обработка данных. Основы научных исследований в промышленной теплоэнергетике	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2020	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/118407.html">https://www.iprbooks.hop.ru/118407.html</a>
Махов, С. Ю.	Научно-методическая деятельность	Орел: Межрегиональная Академия безопасности и выживания (МАБИБ)	2020	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/95405.html">https://www.iprbooks.hop.ru/95405.html</a>

## 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

Б-006	<p>Мельница PFI, лабораторный ролл "Валлей"          Лабораторная центрифуга, аппарат для определения степени помола целлюлозы по Шоппер-Риглеру, с пневматическим приводом и цифровым дисплеем,          Листоотливной аппарат Rapid-Kothen, автоматический, с 2 сушильными камерами с системой замкнутого водооборота;          Анализатор Дзета Потенциала Mutek SZP 06, Анализатор заряда частиц Mutek (для определения катионной потребности),          Электронный анализатор помола, обезвоживания и удержания Mutek DFR-05,          Лабораторный стационарный pH метр          Весы лабораторные Серия DL, скоростная сушилка</p>
Б-109	<p>Прибор для определения сопротивления раздиранию Эльмендорфа          Резак для подготовки образцов для определения прочности для раздирания,          Высечной пресс для подготовки образцов размером 300x15, пневматический высечной пресс для изготовления круглых образцов,          Прибор для определения сопротивления продавливанию бумаги, весы аналитические, спектрофотометр с сенсорным экраном для определения яркости, белизны, цветности, флуоресцентности и непрозрачности, прибор для определения энергии связи волокон, бумагообразующих свойств</p>
Б-216	<p>Электрические плитки, сушильные шкафы, дистиллятор, комплект стеклянной посуды, вытяжные шкафы, толщиномер, микроскоп, лабораторные мешалки лопастного типа, релаксометры деформаций, лейкометр, прибор для определения прядомости полимеров, измеритель воздухопроницаемости бумаги, вискозиметр, весы технические, весы электронные, прибор для определения капиллярной впитываемости по Клемму, прибор на определение прочности на истирание</p>